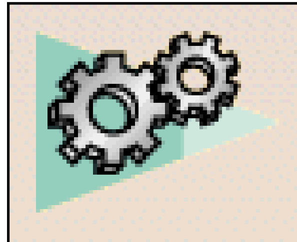
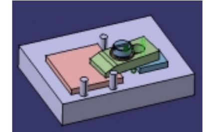
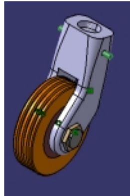
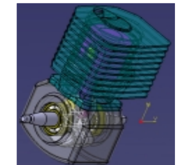


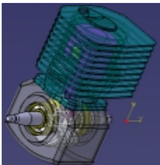
Exercices Assemblage

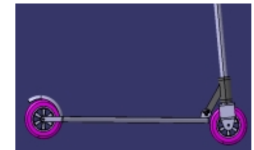
Synoptique des exercices :



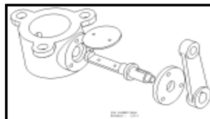


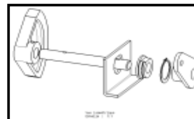






Exercices complémentaires :

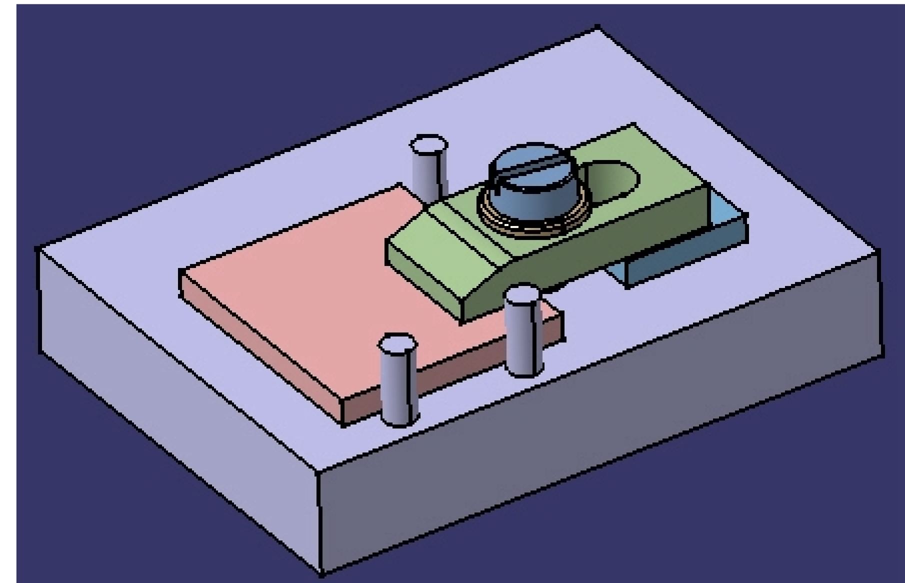




Exercice 1 :

ENSEMBLE SERRAGE

Cet exercice est une application succincte des principes vus précédemment, ceux-ci seront développés dans la suite du cours.



Objectif:

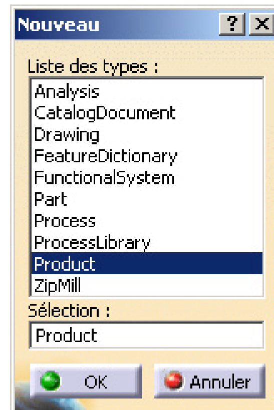
- Insertion de composants
- Création de contraintes
- Mise à jour de l'assemblage



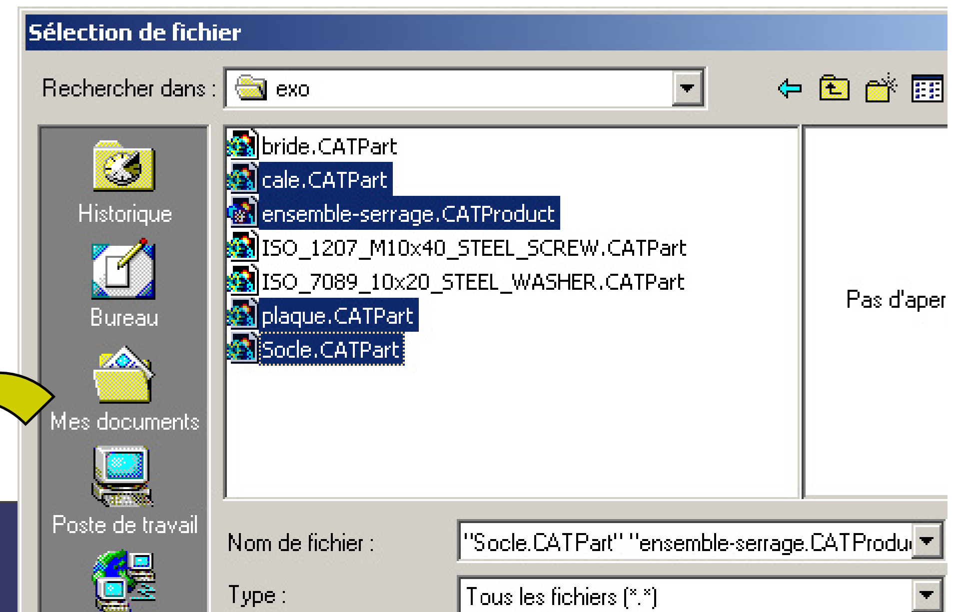
15 mn

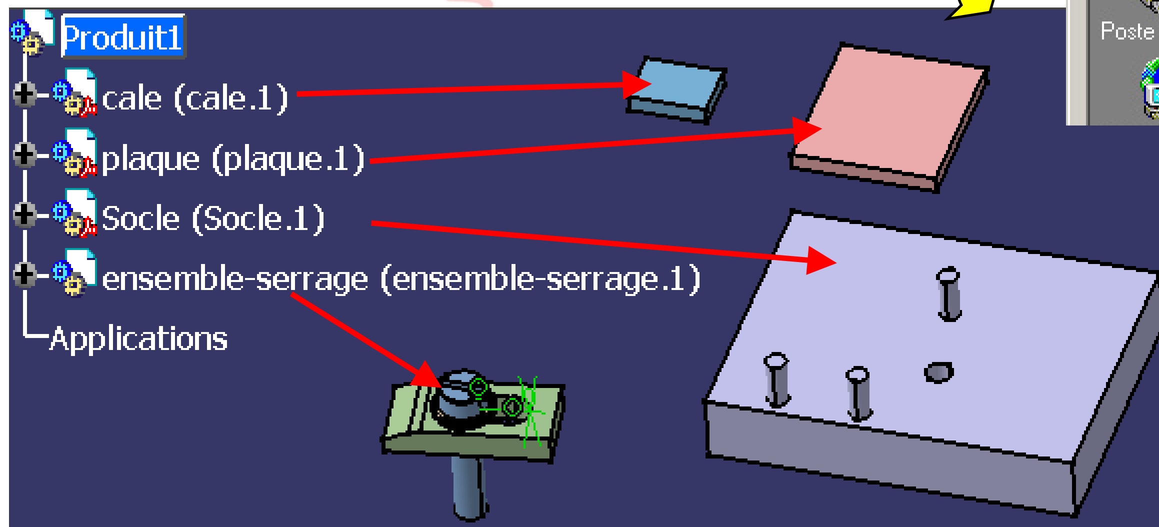
Création d'un nouveau produit:

1. Créer un nouveau produit par ***Fichier > Nouveau > Product***



2. Insérer ces composants existants en cliquant sur l'icône puis sur ***Produit.1*** (dans l'arbre) :

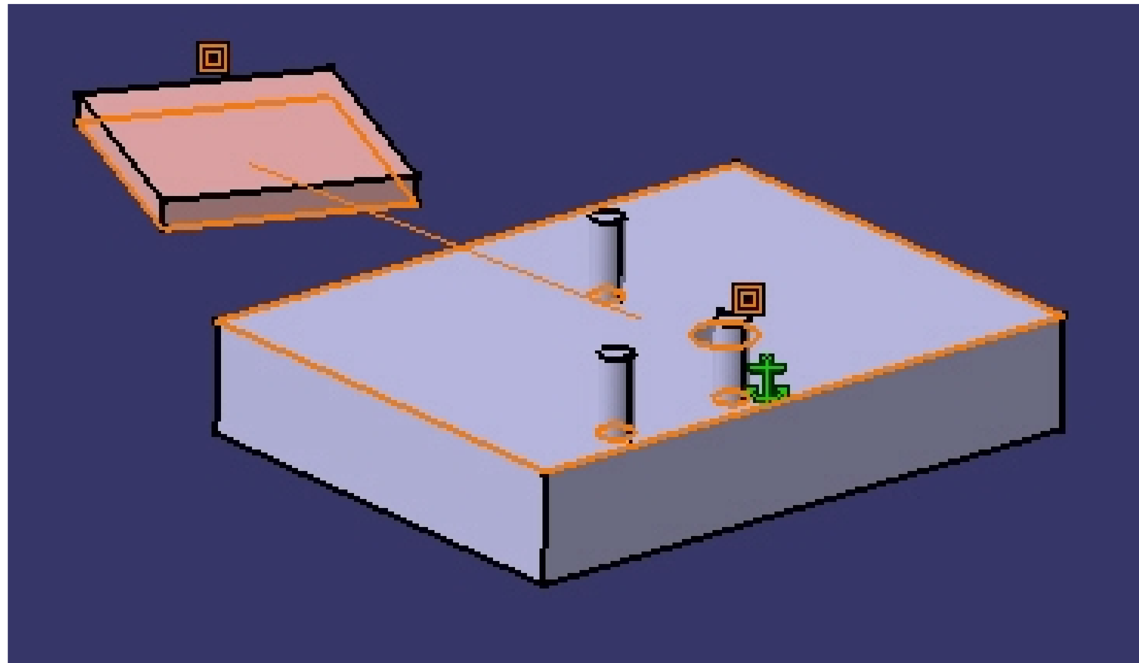




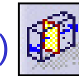
Création de contraintes:

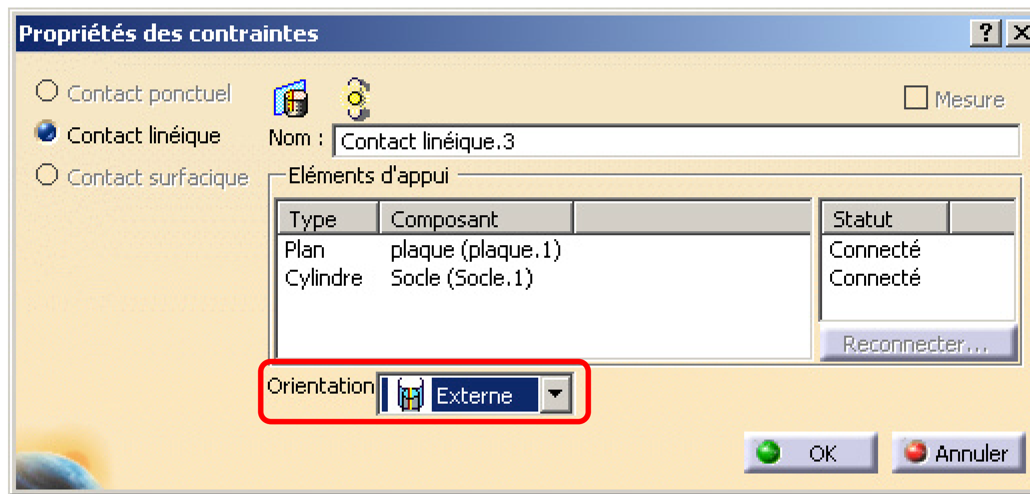
1. Créer une contrainte de fixité sur le socle (le sélectionner puis cliquer sur)

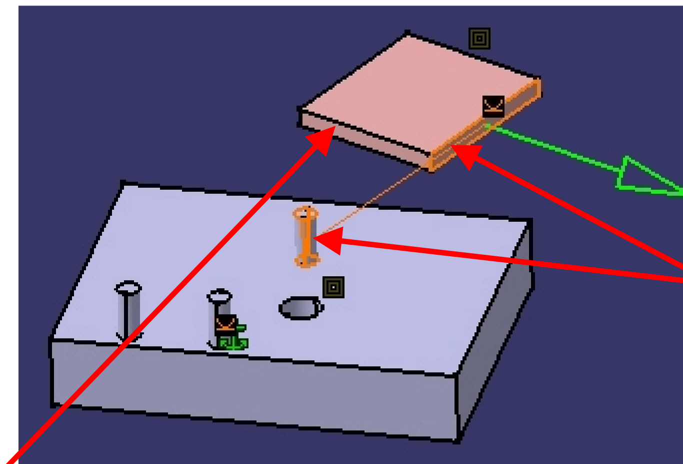
2. Imposer une contrainte de contact entre la plaque et le socle



Création de contraintes:

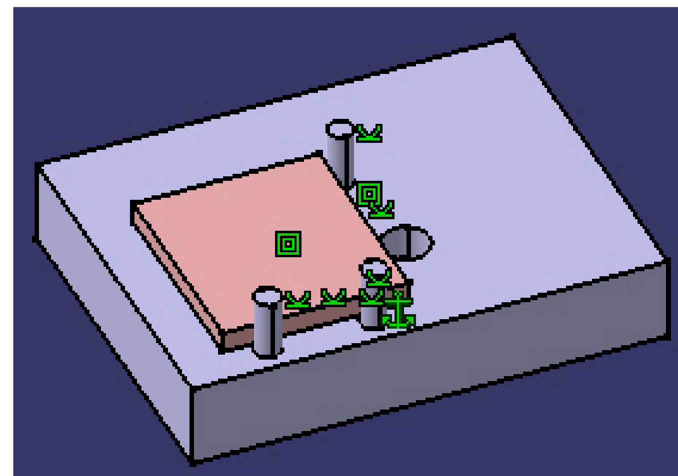
1. Imposer un contact surfacique entre le premier plot du socle et la plaque (orientation externe) 





Surfaces à sélectionner

2. Faire de même avec les deux autres plots et la face de la plaque indiquée

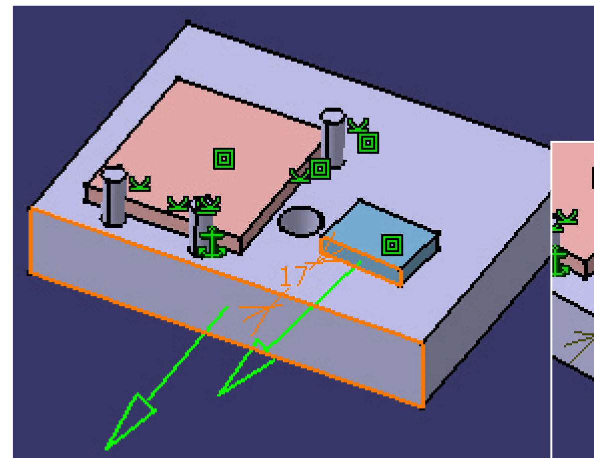
3. Cliquer sur l'icône  pour mettre les contraintes à jour

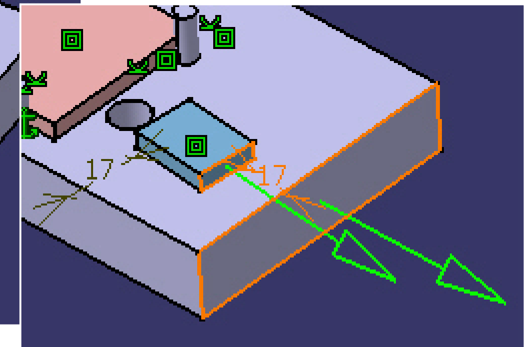
Création de contraintes:

1. Établir une contrainte de contact entre la cale et le socle 

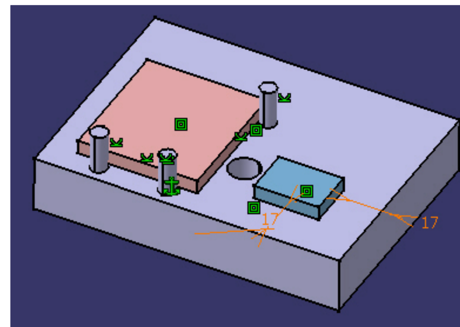
2. Créer deux contraintes de décalage de 17 mm entre la cale et le socle 



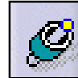




3. Cliquer sur l'icône (icône de mise à jour) pour mettre les contraintes à jour

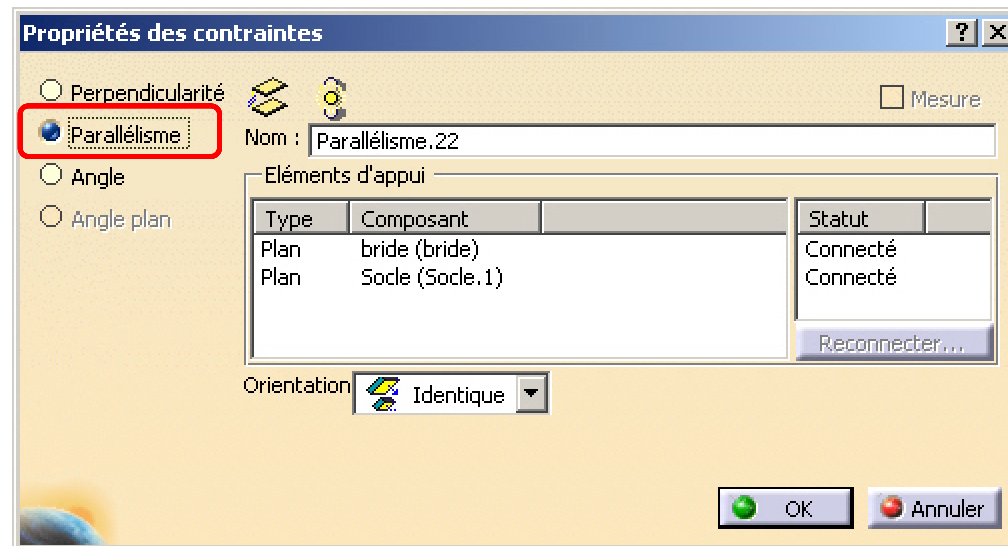


Création de contraintes:

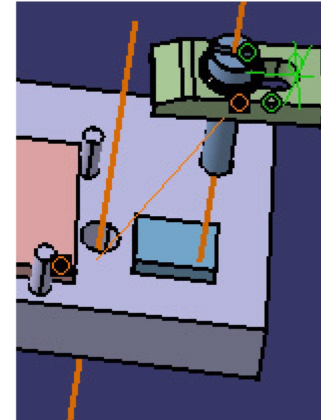
1. Rendre coïncident l'axe de la vis avec l'axe du trou du socle 

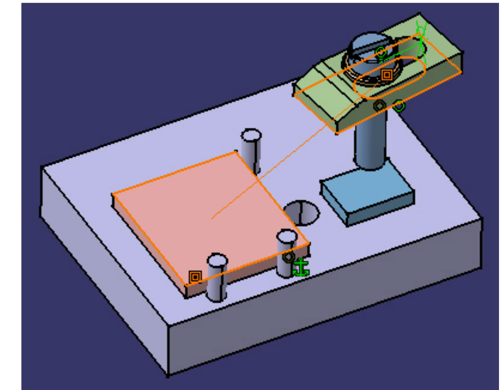
2. Établir une contrainte de contact entre la face supérieure de la plaque et la face inférieure de la bride 

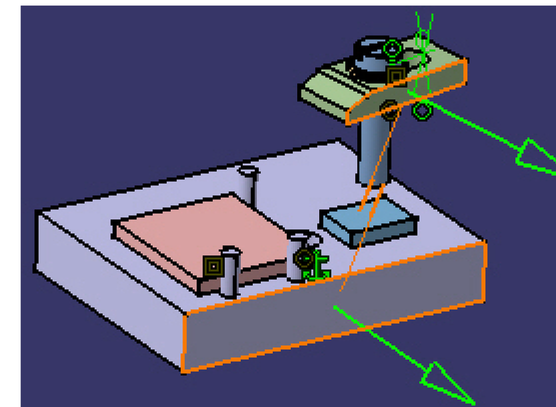
3. Imposer un parallélisme entre les faces latérales de la bride et du socle 

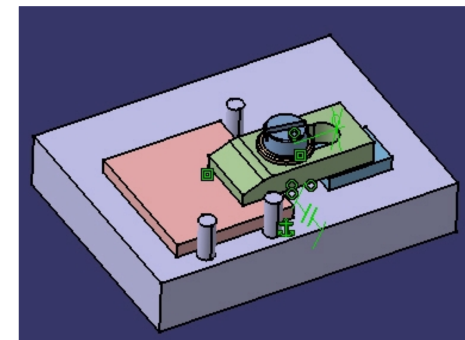


4. Mettre à jour l'assemblage 



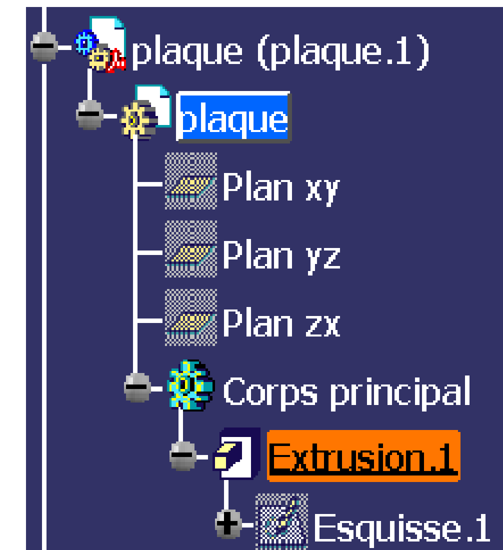


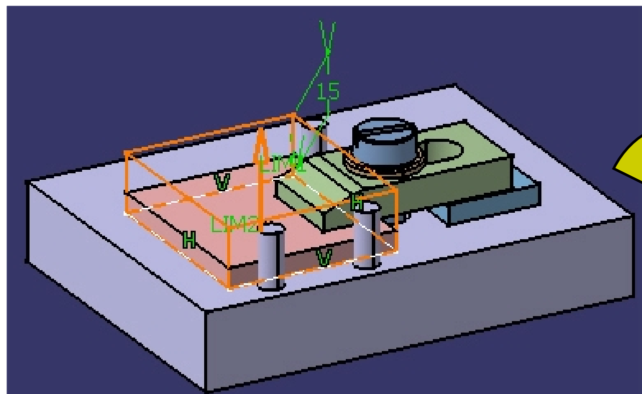


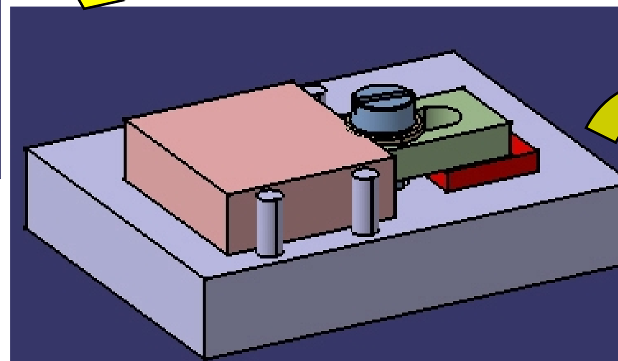


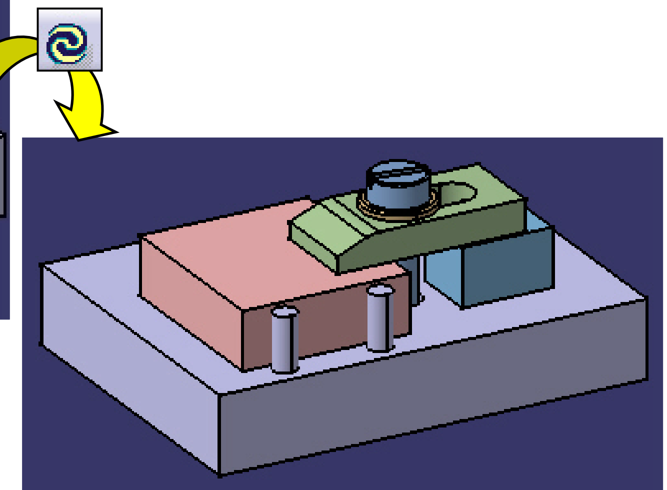
Modification des contraintes:

1. Activer le composant ***Plaque***.
2. Modifier la hauteur d'extrusion de la plaque à 15mm.
3. Retourner dans l'assemblage (en activant ***Produit.1***).
4. Mettre à jour l'assemblage.





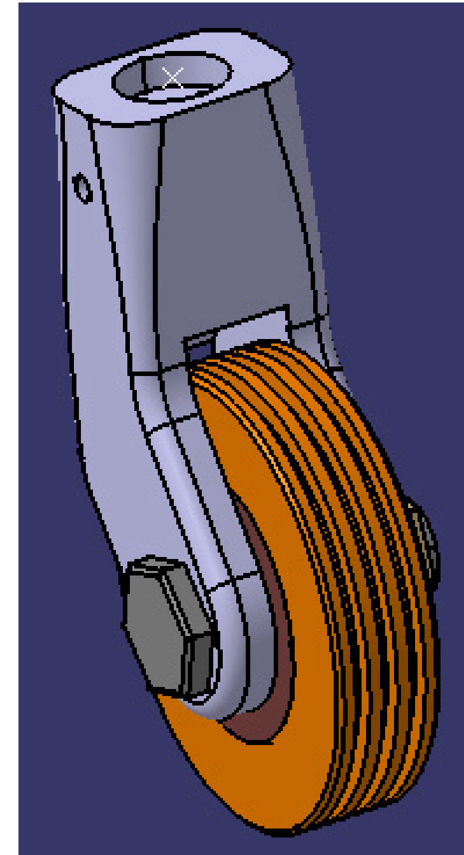




Notes personnelles:

Exercice 2 :

SUPPORT ROULETTE



Objectif:

- Insertion de composants, produits
- Manipulation
- Enregistrement des fichiers



Dans cet exercice, **aucune contrainte n'est créée**. Les éléments sont seulement **positionnés** les uns par rapport aux autres.



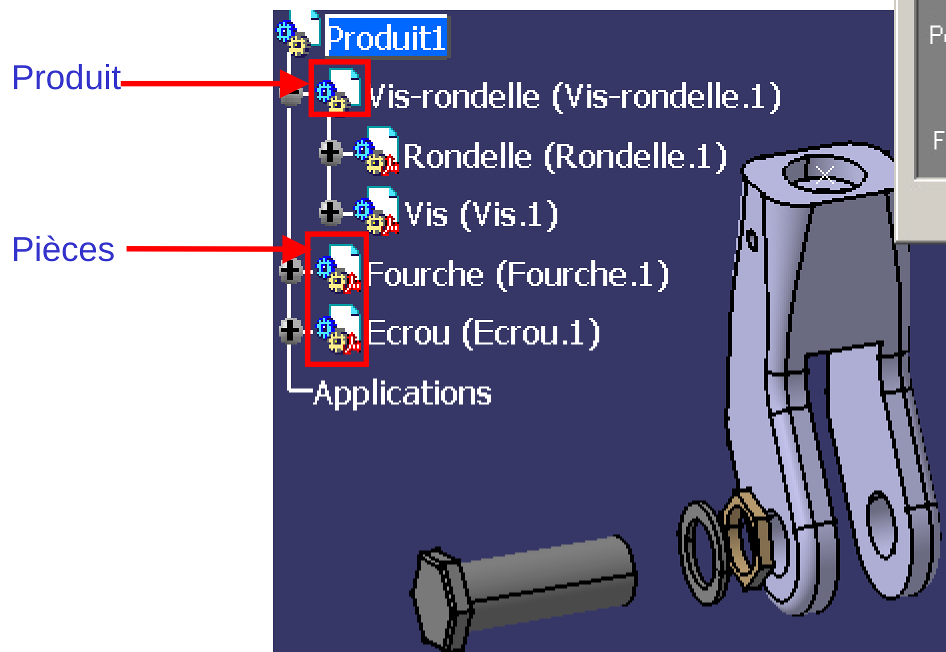
45 mn

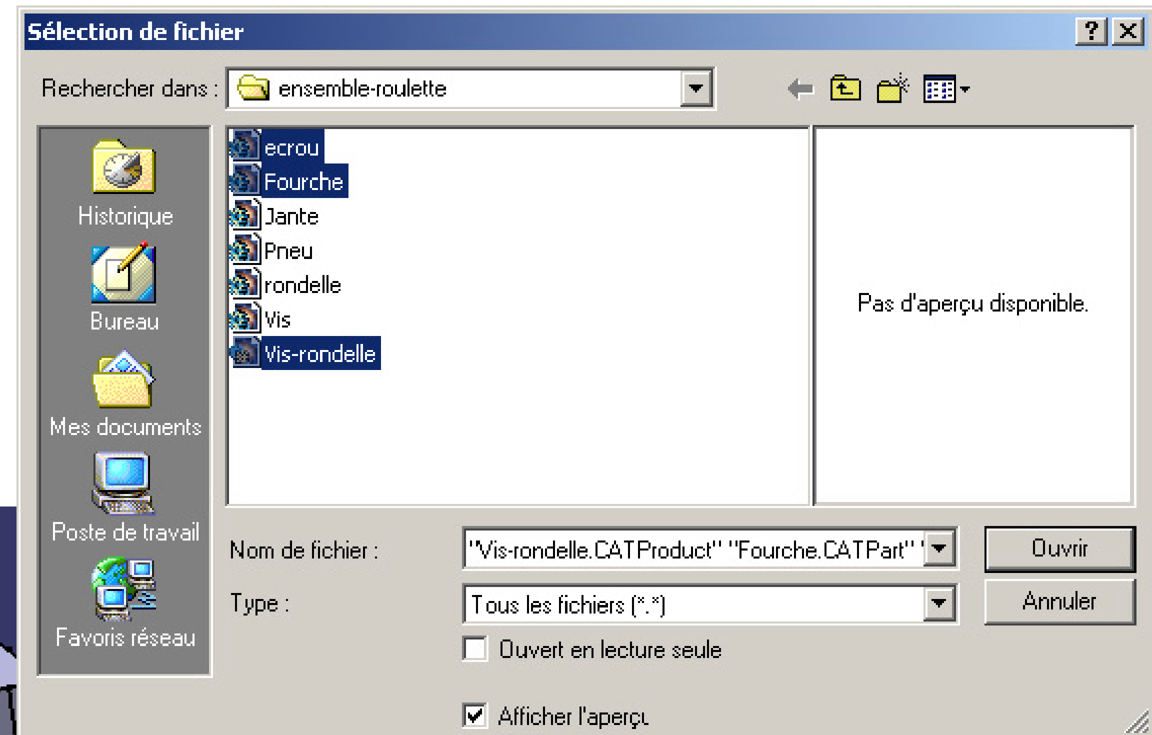
Insertion de composants existants

1. ***Fichier > Nouveau > Product***
2. Insérer trois composants existants dans ***produit.1*** : 
   - Les pièces ***Fourche*** et ***ecrou***
   - Le produit ***Vis-Rondelle***

Produit

Pièces





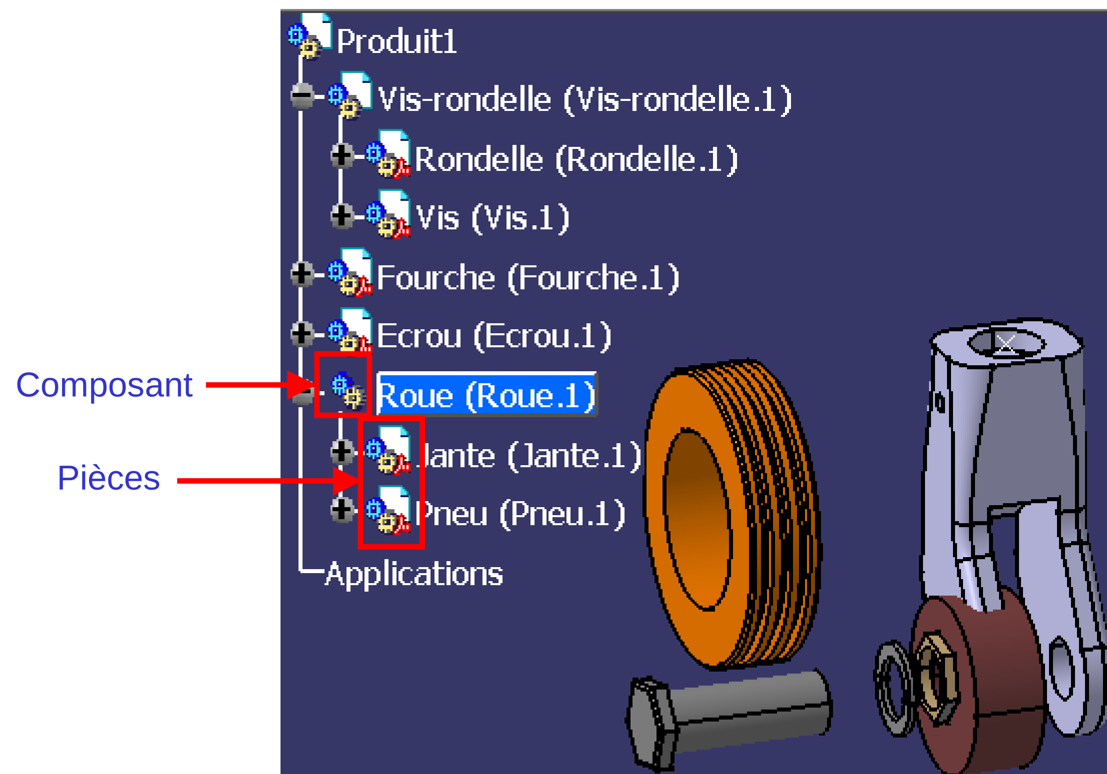
Insertion d’un nouveau composant

1. Activer la saisie clavier (***Outils>Options***>Infrastructure>Structure du Produit>Product Structure)

2. Insérer un nouveau composant et le nommer ***Roue***

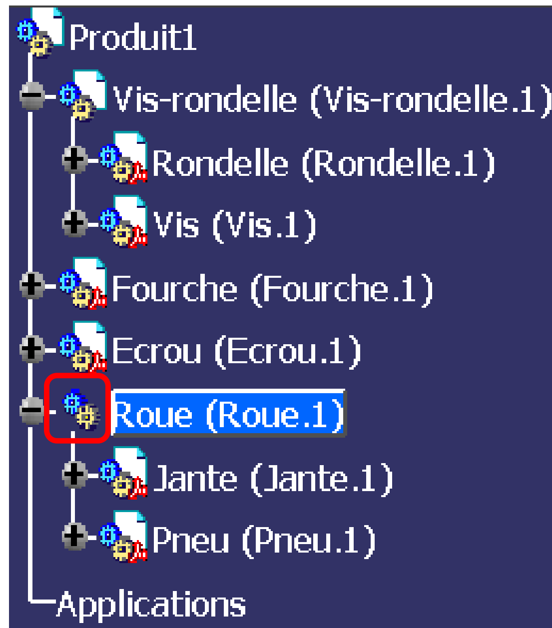


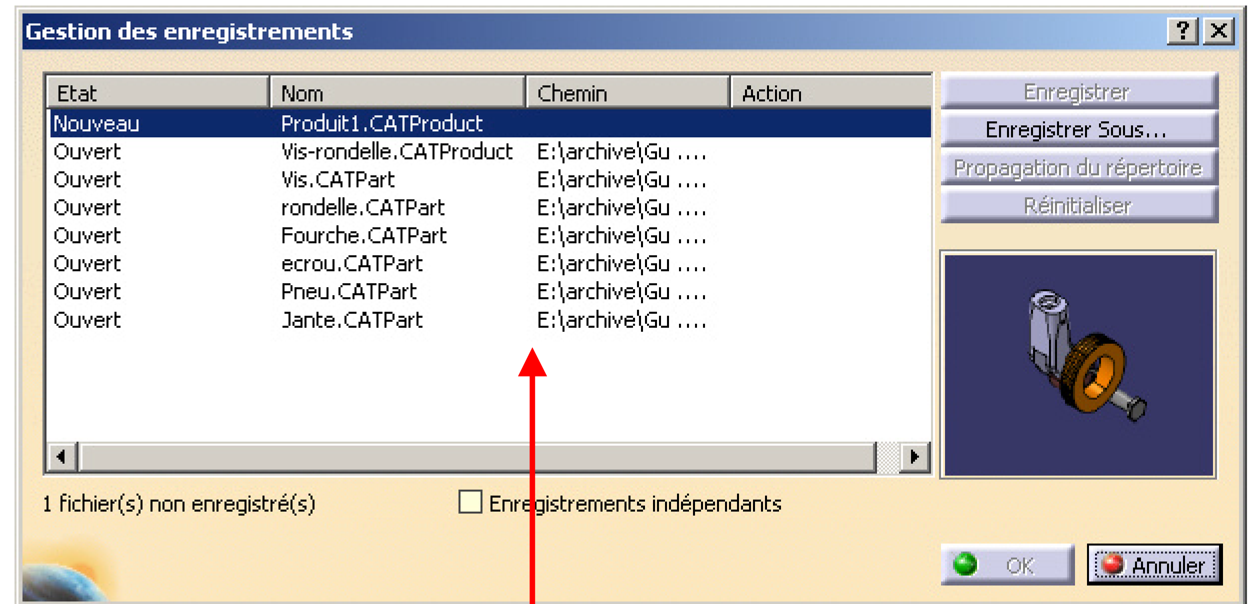
3. Activer la ***Roue*** et insérer deux composants existants :
   - Pièce ***Jante***
   - Pièce ***Pneu***



Analyse des composants

1. ***Fichier > Gestion des enregistrements***





Tous les éléments (CATPart et CATProduct)

apparaissent dans cette Gestion des enregistrements

sauf le composant ***Roue*** .

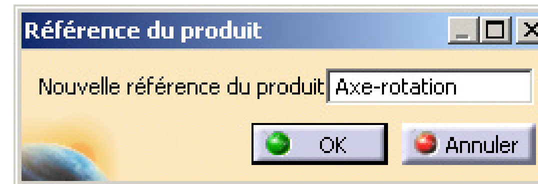
- Le composant (***Roue***) non enregistrable est donc **interne** au produit (Produit.1).

A l'inverse, les CATPart et CATProduct sont dits **externes**.

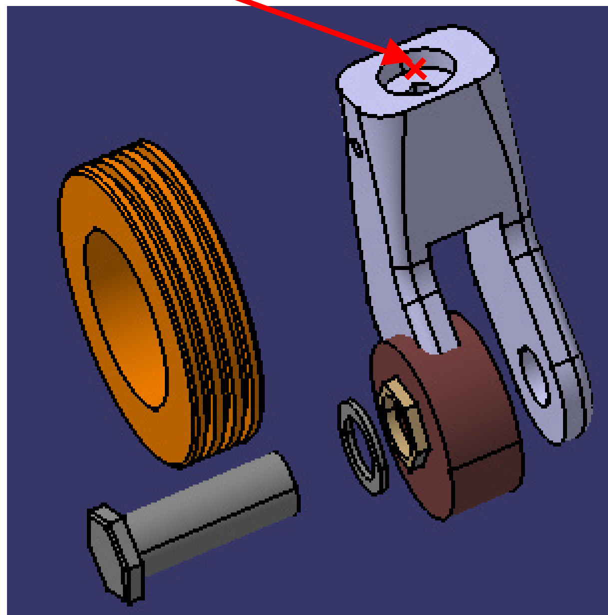
2. Fermer cette fenêtre **sans enregistrer**

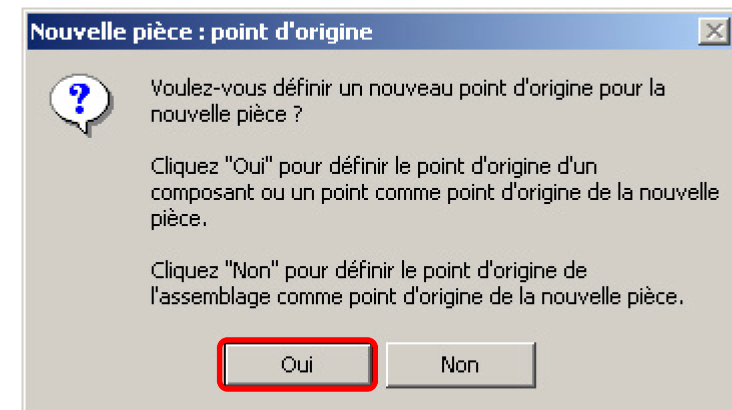
Insertion d'une nouvelle pièce

1.Insérer une nouvelle pièce dans ***produit.1***  et la nommer ***Axe-rotation***.



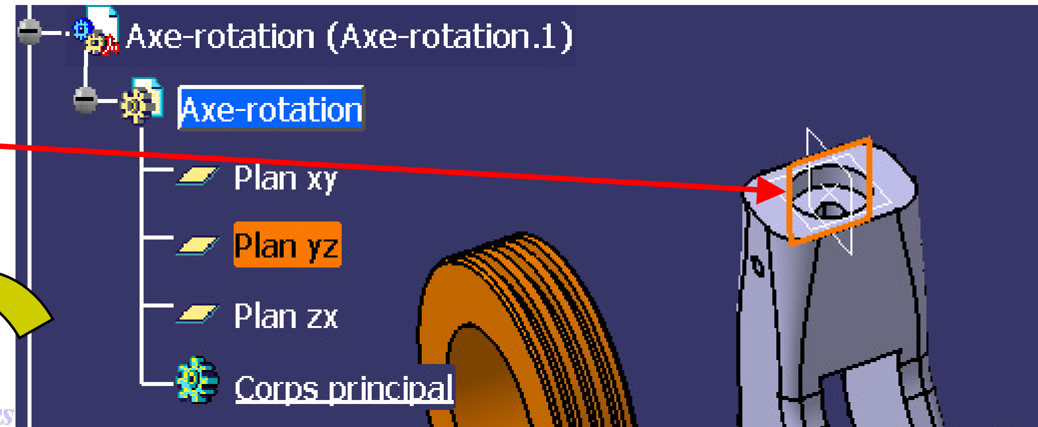
2. Choisir comme point d'origine le point de la Fourche indiqué



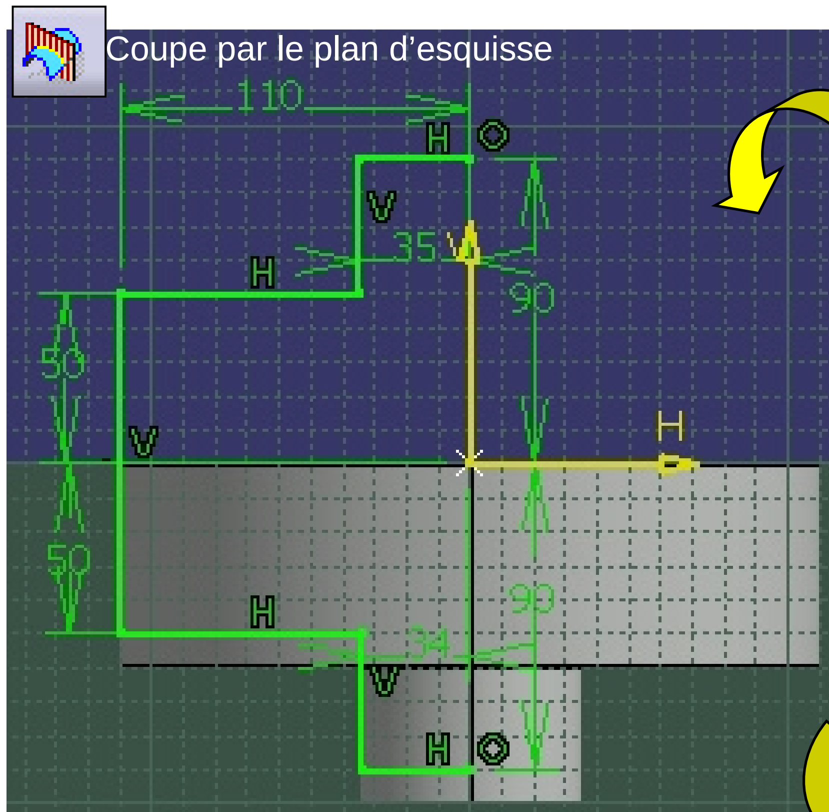


Pièce Axe-rotation

1. Activer ***Axe-rotation*** et créer une esquisse sur le plan ci-contre.

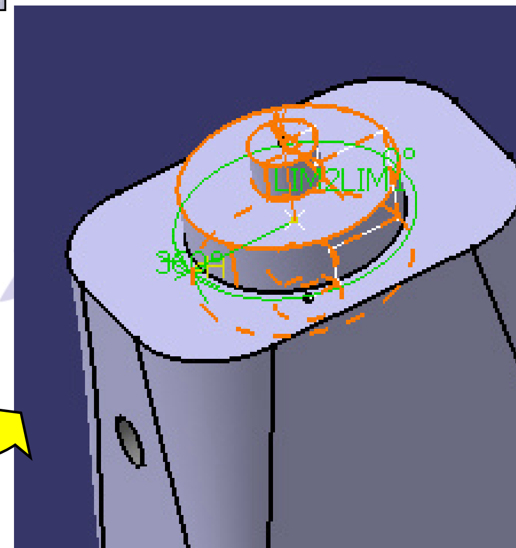


Coupe par le plan d'esquisse



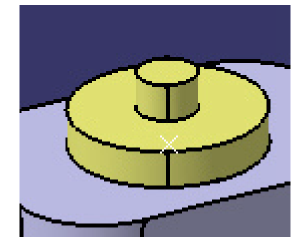


Faire une révolution par rapport à l'axe V



Appliquer une couleur jaune sur la pièce

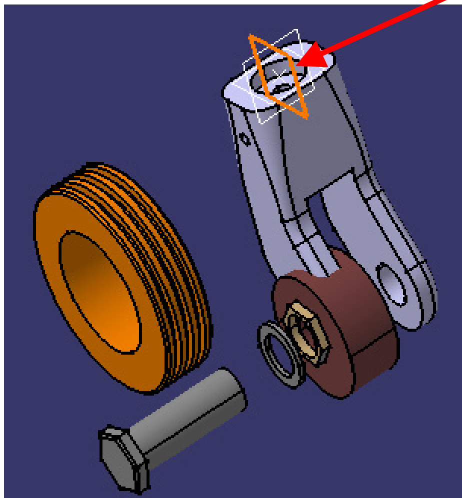


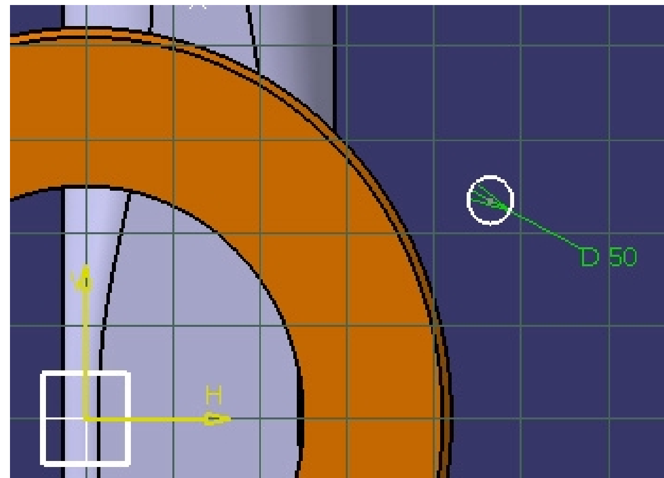


Nouvelle pièce : Axe

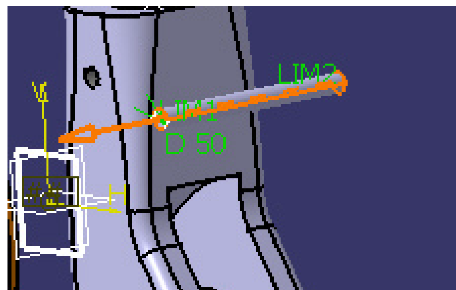
1. - Insérer une nouvelle pièce dans ***Produit.1*** et la nommer ***Axe***.
   - Cliquer sur **Non** pour définir le point d'origine de l'assemblage comme point d'origine de la nouvelle pièce.

2. Créer une esquisse sur le plan.





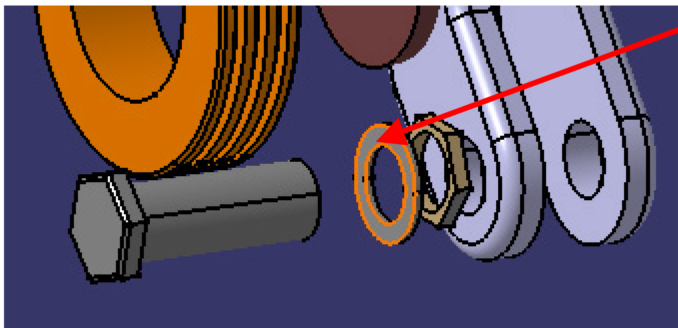
3. Extruder le profil de 600mm.

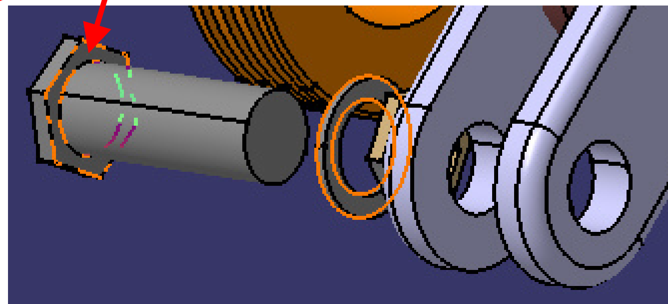


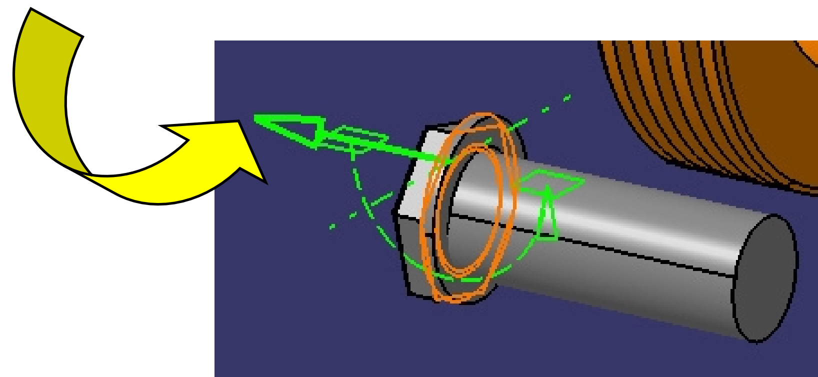
Manipulation

1. Activer le composant ***Vis-rondelle***.

2. Sélectionner l’icône puis les deux faces







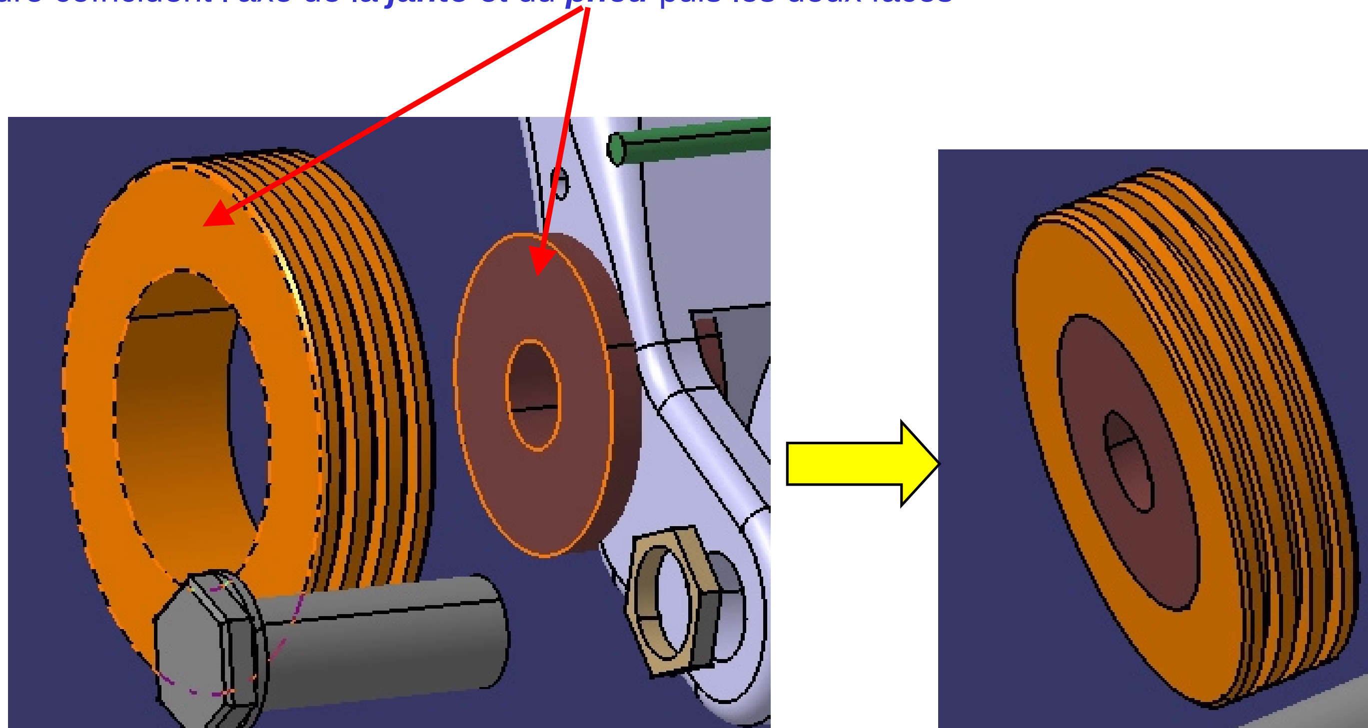
Changer l’orientation de la pièce si nécessaire

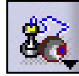
(en cliquant sur la flèche)

Manipulation

1. Activer le composant ***Roue***.

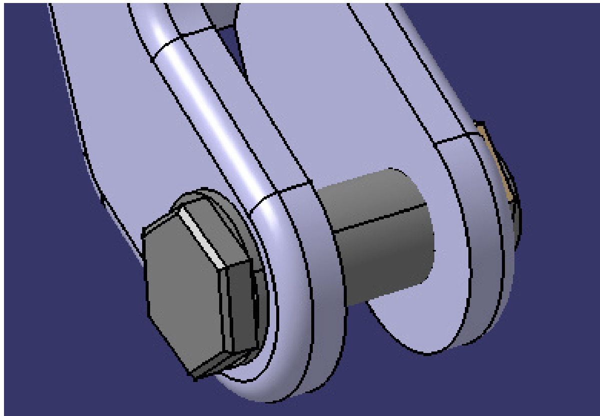
2. Rendre coïncident l'axe de la ***jante*** et du ***pneu*** puis les deux faces

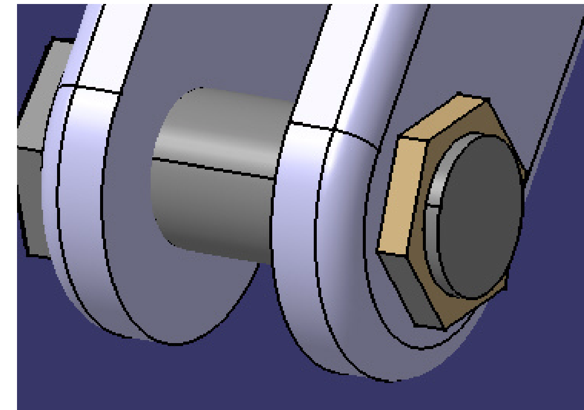


Manipulation 

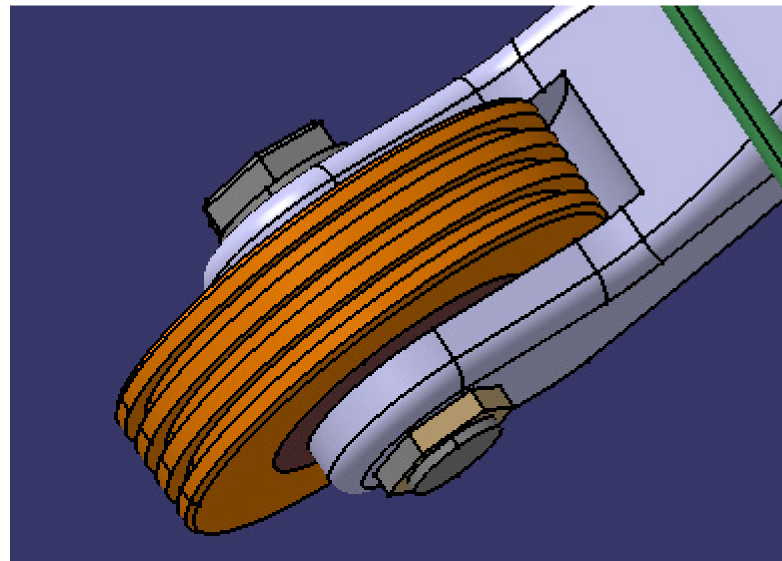
1. Activer ***Produit.1***.

2. Mettre en position le composant ***Vis-rondelle*** et l'***Ecrou***





3. Mettre en position la ***Roue***



Manipulation

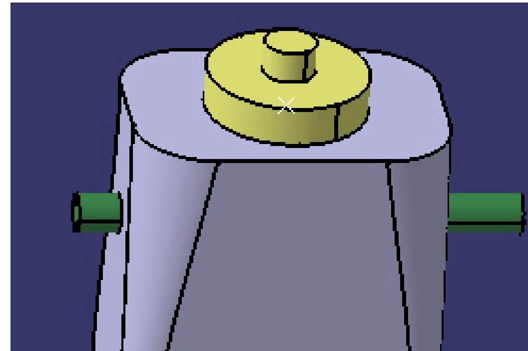


Rappel : les pièces sont positionnées sans création de contraintes.

1. Activer ***Produit.1***.

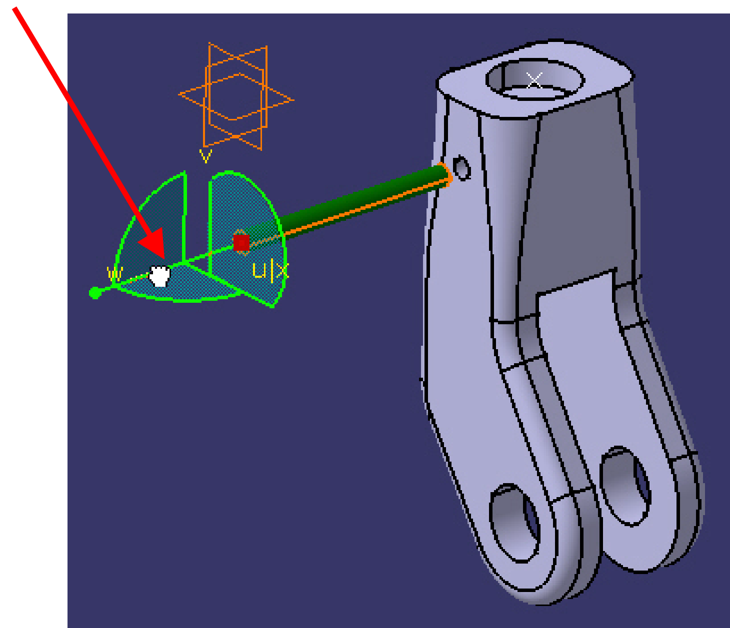
2. Mettre en position l'***Axe*** par rapport au trou

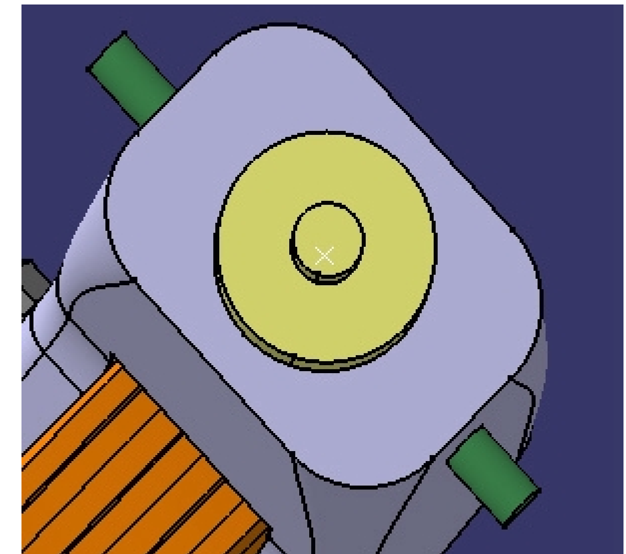




3. Placer la boussole sur la pièce ***Axe*** puis la sélectionner dans l'arbre.

   Déplacer la boussole selon l'axe

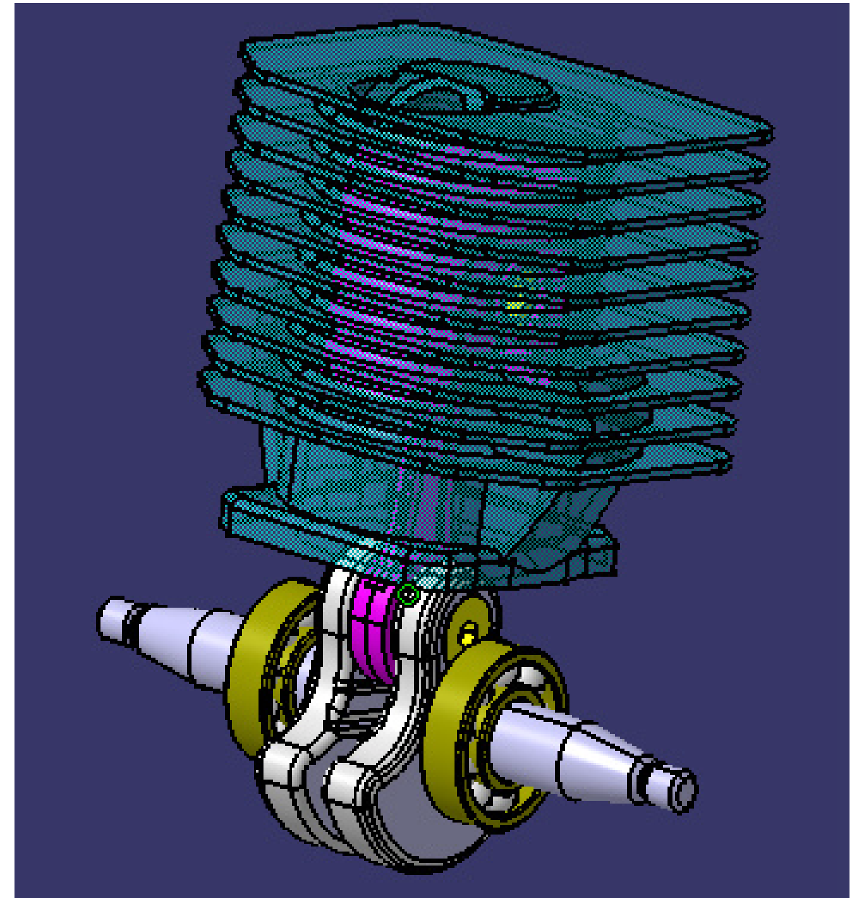




Notes personnelles:

Exercice 3 :

ENSEMBLE MOTEUR



Objectif:

- Créer un ensemble et des sous-ensembles
- Poser des contraintes mécaniques



180 mn

Création d'un assemblage:

Icône

Nouveau

Liste des types :

Analysis
Drawing
Part
Product

Sélection :

Product

OK Annuler

Produit1

Applica

Centrer le graphe
Centrer sur
Cacher/montrer
Propriétés
Couper Ctrl+X
Copier Ctrl+C
Coller Ctrl+V
Collage spécial...
Supprimer Del
Objet Produit1
Composants
Représentations
Mode de sélection

Propriétés

Sélection : Produit1

Produit | Graphique | Mécanique | Dessin

Produit

Référence: Ensemble-moteur

Révision

Définition

Nomenclature

Source: Inconnu

Description

Autres propriétés...

Plus...

OK Appliquer Fermer

Changer la Référence

Insertion d'un composant existant:

Ensemble-moteur

Composants

Représentations

Mode de sélection

Nouveau Composant

Nouveau Produit

Nouveau composant CDM

Nouvelle Pièce

Composant existant...

Sélection de fichier

Rechercher dans : 03-moteur

Historique

Bureau

Mes documents

Poste de travail

Favoris réseau

Arbre.CATPart

Axe_bielle_arbre.CATPart

Axe_piston_bielle.CATPart

Bielle.CATPart

Cylindre.CATPart

Piston.CATPart

Roulement.CATPart

Nom de fichier : Cylindre.CATPart

Type : Tous les fichiers (*.*)

Ouvert en lecture seule

Afficher l'aperçu

Ouvrir

Annuler

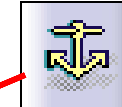
Choisir le fichier:

cylindre

Fixer un composant:

Ensemble-moteur
Cylindre (Cylindre.1)
Contraintes
Applications

Choisir l'icône :



Puis sélectionner le **cylindre**.

Création d'un sous ensemble:

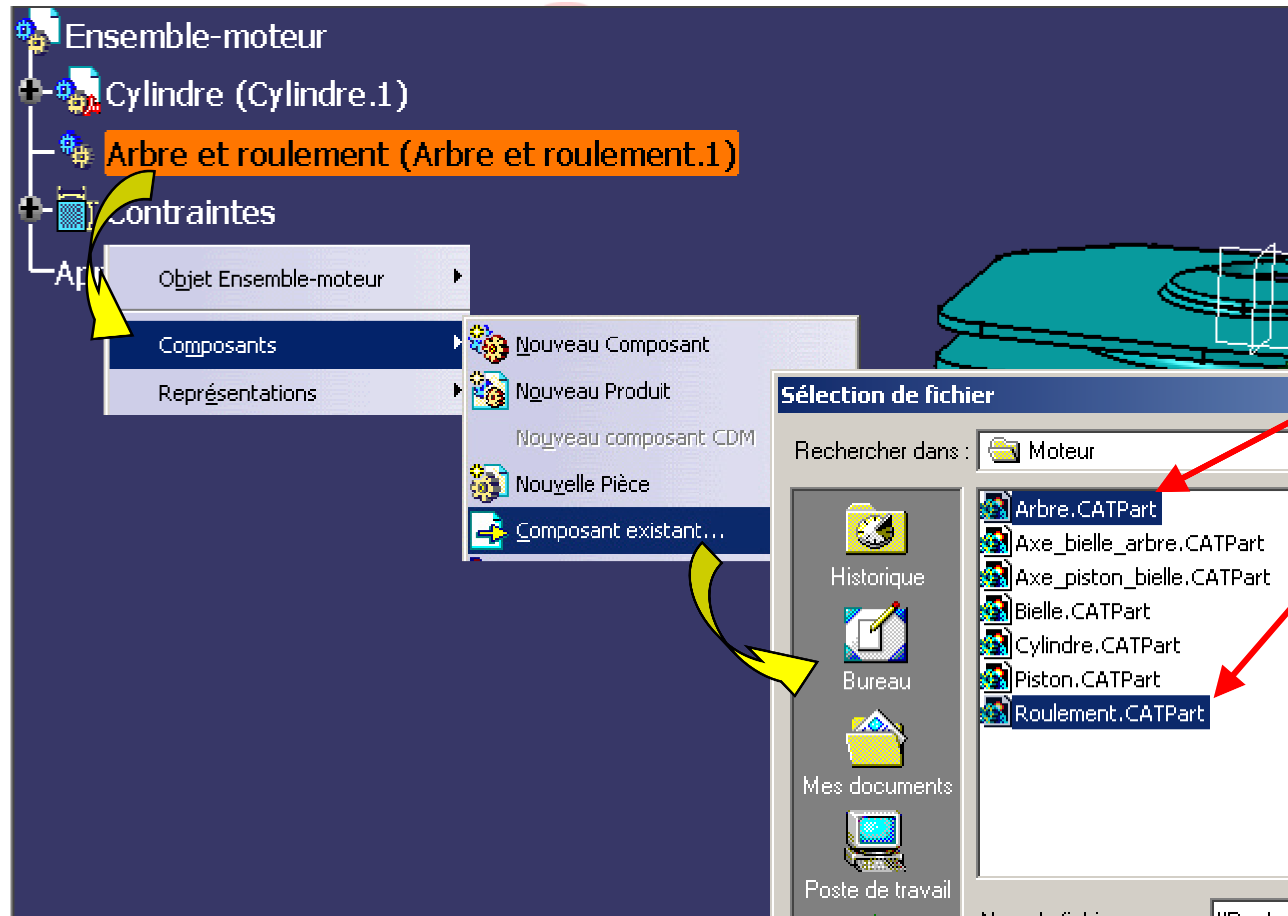
Ensemble-moteur
Cylindre (Cylindre.1)
Applica
Objet Ensemble-moteur
Composants
Représentations
Nouveau Composant
Nouveau Produit
Nouveau composant CDM
Nouvelle Pièce
Composant existant...

Référence du produit
Nouvelle référence du produit arbre et roulement
OK
Annuler

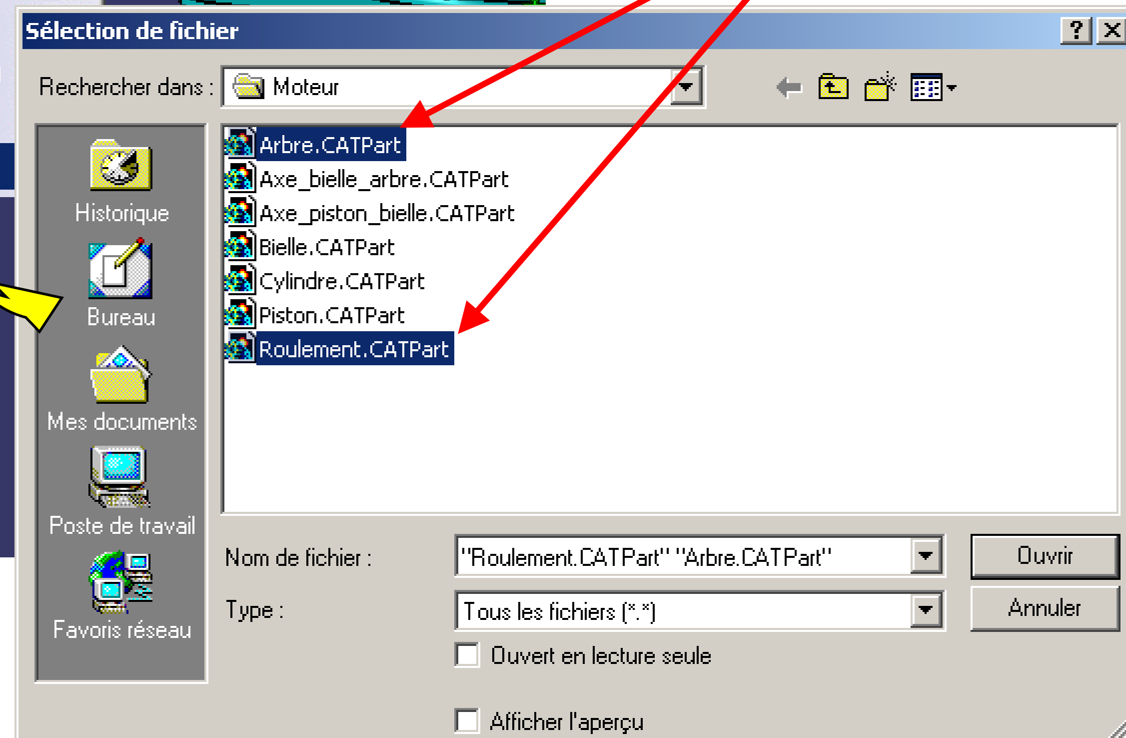
Ensemble-moteur
Cylindre (Cylindre.1)
Arbre et roulement (Arbre et roulement.1)
Contraintes
Applications

Insertions de composants:

Activer le produit **Arbre** et **roulement** (par double-clic)



Choisir les fichiers CATPart: **Arbre** et **roulement**. (La touche <***CTRL***> permet une multisélection).



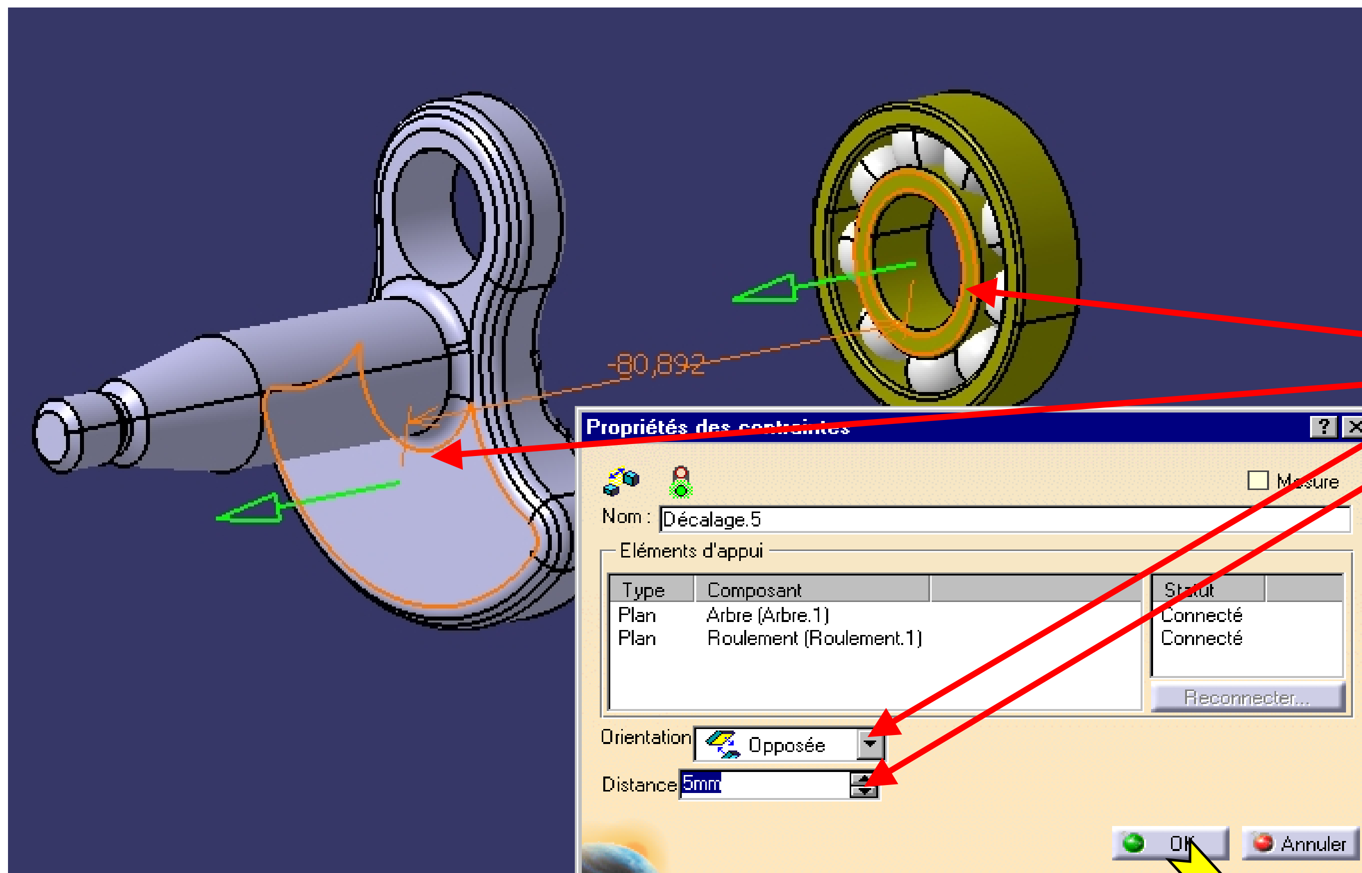
Positionnement dans un sous ensemble:

- Vérifier que le sous-ensemble ***Arbre et roulement*** est actif (double-clic).

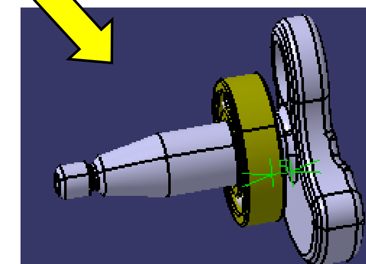
- Coaxilité entre l'axe du **roulement** et l'axe de l'**arbre**:
- Choisir l'icône

- Sélectionner l'axe du **roulement** puis l'axe de l'**arbre**.

Positionnement dans un sous ensemble:

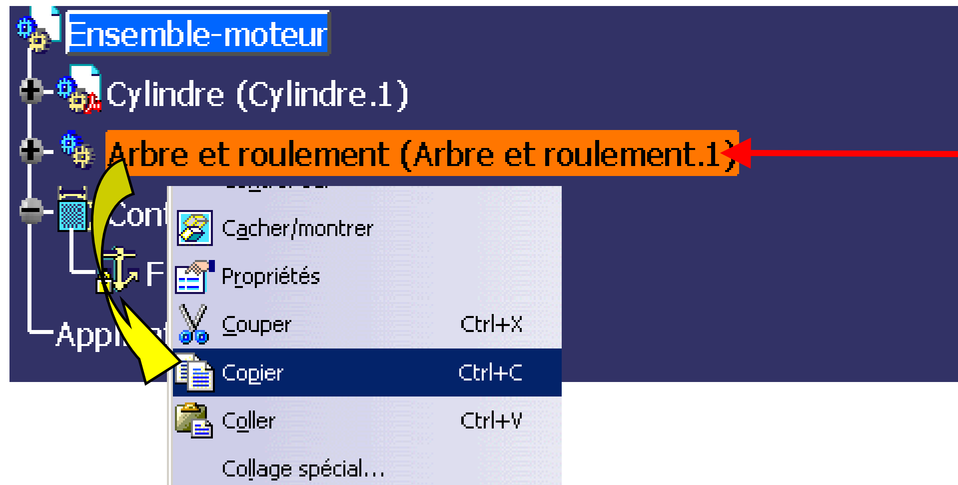


- Distance entre une face du **roulement** et une face de l'**arbre**:
- Choisir l'icône 
- Sélectionner une face du **roulement**
- Sélectionner une face de l'**arbre**
- Choisir l'orientation opposée
- Distance: 5mm

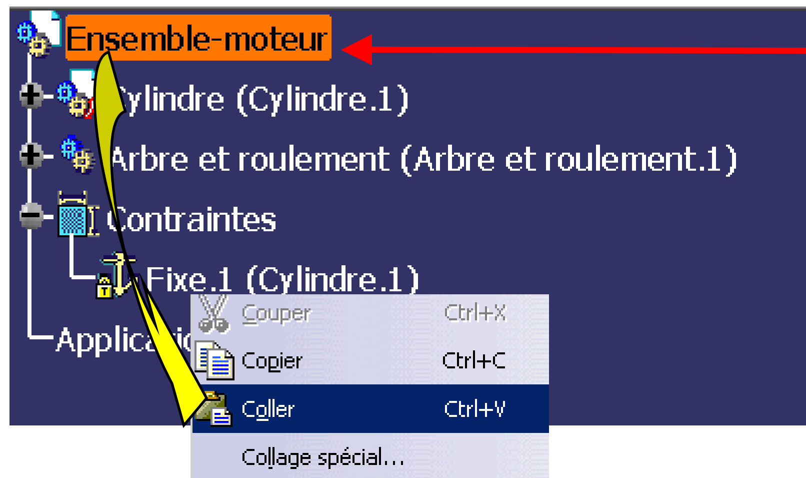


Le **roulement** est maintenant correctement positionné par rapport à l'**arbre**.

Duplication d'un sous-ensemble:



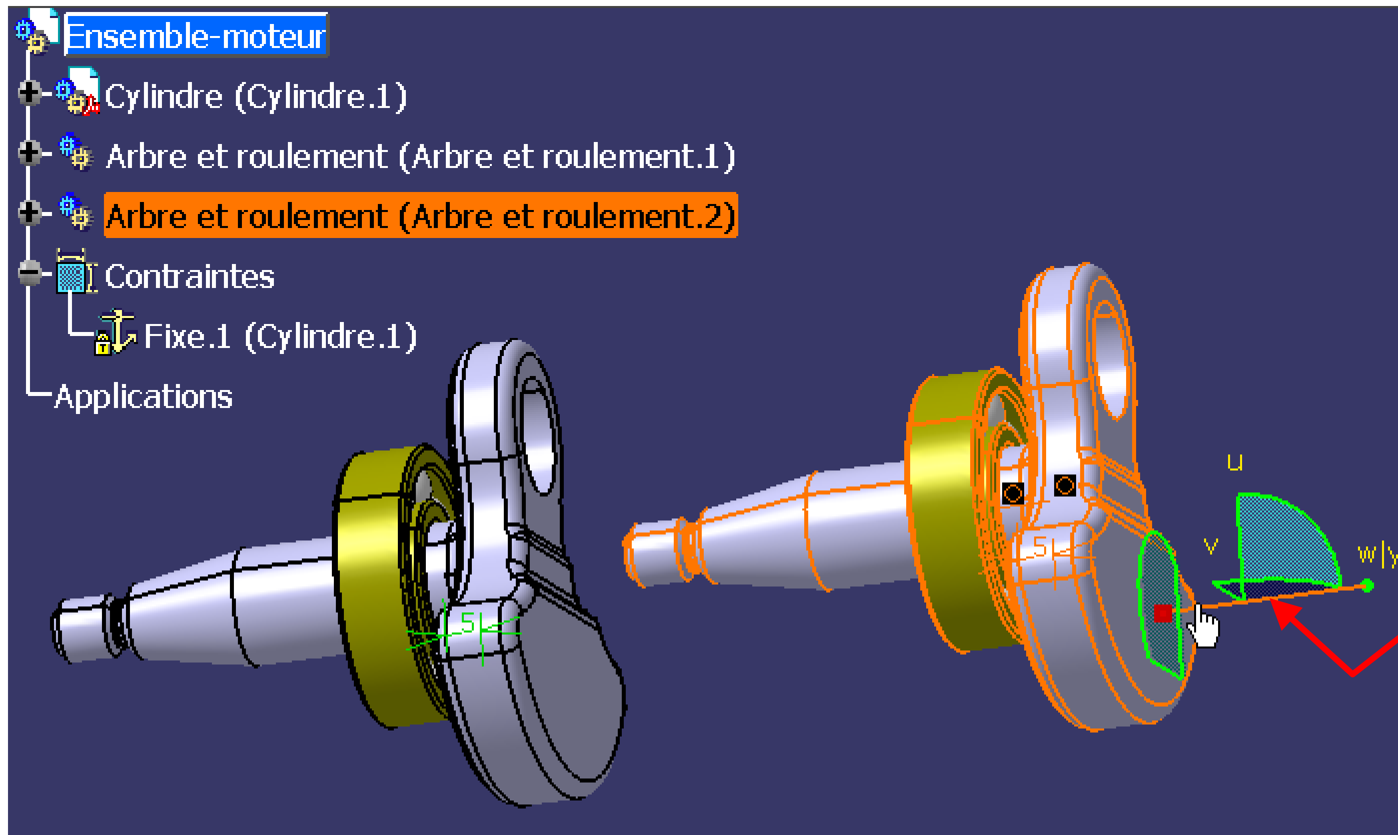
- Sélectionner le sous-ensemble ***Arbre et roulement***.
- Clic droit sur la souris, sélectionner ***Copier***



- Sélectionner l'**ensemble-moteur**
- Clic droit sur la souris, sélectionner ***Coller***

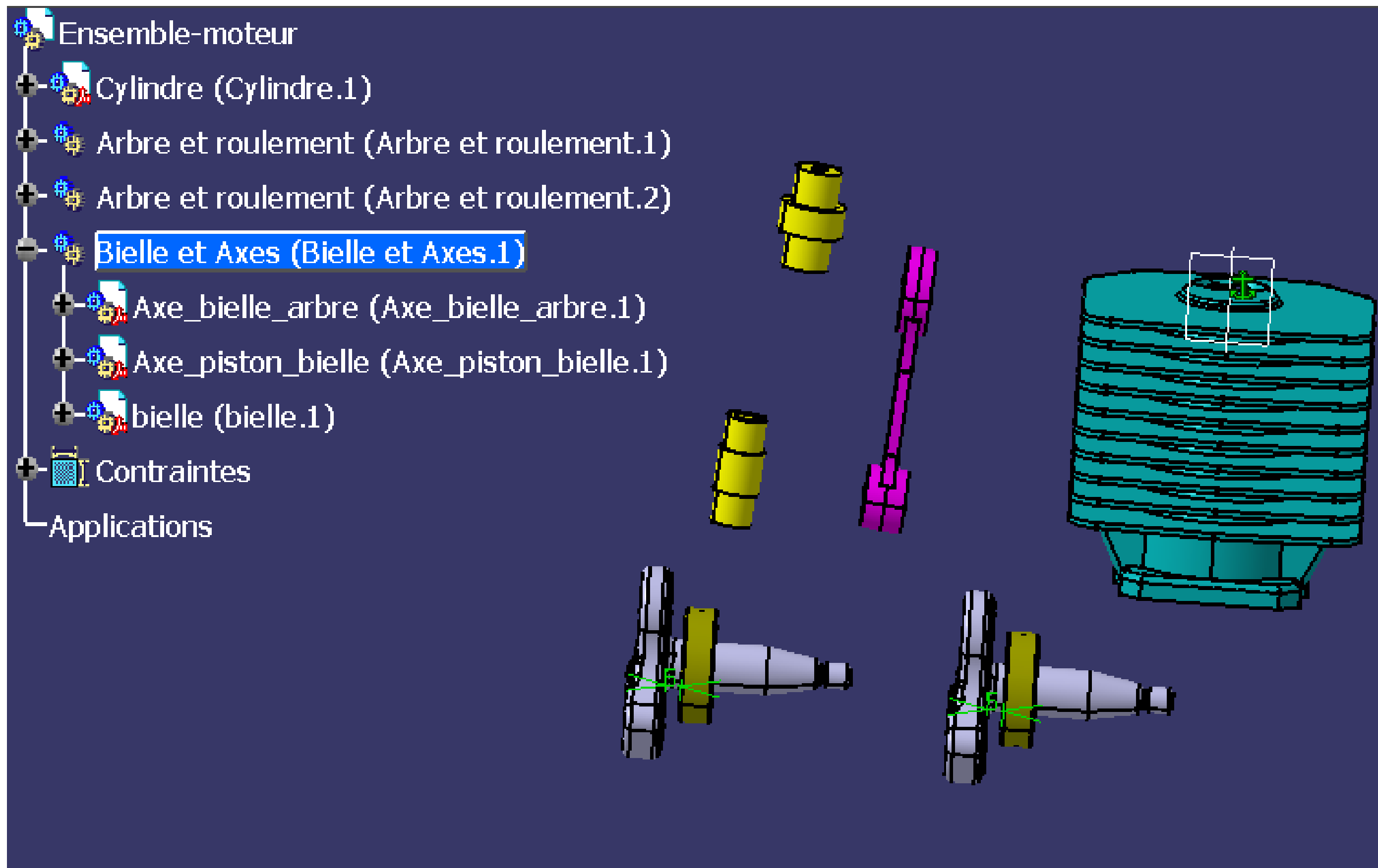
Dans l'arbre du produit apparaît un 2ème sous ensemble, il reste maintenant à le déplacer.

Déplacement d'un sous-ensemble:



- Rendre l'**ensemble-moteur** actif (double-clic).
- Sélectionner la boussole (point rouge).
- La positionner sur la face de l'arbre puis cliquer sur cette même face.
- Sélectionner un axe de la boussole.
- Déplacer le sous-ensemble.

Création d'un 3ème sous-ensemble:



- Créer un nouveau sous-ensemble qui se nommera ***Bielle et Axes***.
- Dans ce sous-ensemble, insérer les composants
  - ***Axe-piston-bielle***,
  - ***Axe-bielle-arbre***,
  - ***Bielle***.

Positionnent des axes par rapport à la bielle:

Ensemble-moteur
Cylindre (Cylindre.1)
Arbre et roulement (Arbre et roulement.1)
Arbre et roulement (Arbre et roulement.2)
Bielle et Axes (Bielle et Axes.1)
Axe_bielle_arbre (Axe_bielle_arbre.1)
Axe_piston_bielle (Axe_piston_bielle.1)
bielle (bielle.1)
Contraintes
Coïncidence.1 (Axe_bielle_arbre.1,bielle.1)
Coïncidence.2 (Axe_piston_bielle.1,bielle.1)
Décalage.3 (bielle.1,Axe_bielle_arbre.1)
Décalage.4 (bielle.1,Axe_piston_bielle.1)
Contraintes
Applications

Dans le sous-ensemble bielle et axes, positionner les composants de façon à:

- Obtenir 2 coaxialités entre les perçages de la bielle et les axes.
- Obtenir 2 distances de 0 mm entre les épaulements des axes et les faces de la bielle.

Insertion du piston :

Ensemble-moteur
Cylindre (Cylindre.1)
Arbre et roulement (Arbre et roulement.1)
Arbre et roulement (Arbre et roulement.2)
Bielle et Axes (Bielle et Axes.1)
Piston (Piston.1)
Contraintes
Applications

Au niveau de l'ensemble moteur:

- Insérer le composant piston.

Positionnement du piston:

Ensemble-moteur
Cylindre (Cylindre.1)
Arbre et roulement (Arbre et roulement.1)
Arbre et roulement (Arbre et roulement.2)
Bielle et Axes (Bielle et Axes.1)
Piston (Piston.1)
Contraintes
Fixe.1 (Cylindre.1)
Coïncidence.2 (Bielle et Axes.1,Piston.1)
Contact surfacique.3 (Piston.1,Bielle et Axes.1)
Applications

Au niveau de l'ensemble moteur, positionner le piston de façon à:

- Obtenir une coaxialité entre l'axe piston bielle et le perçage du piston.



- Obtenir un contact entre l'épaulement de cet axe et la face interne du piston. 

Positionnement de la bielle par rapport aux arbres :

Ensemble-moteur
Cylindre (Cylindre.1)
Arbre et roulement (Arbre et roulement.1)
Arbre et roulement (Arbre et roulement.2)
Bielle et Axes (Bielle et Axes.1)
Piston (Piston.1)
Contraintes
Applications

Au niveau de l'ensemble moteur, positionner les sous-ensembles Arbre roulement de façon à:

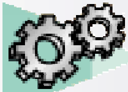
- Obtenir une coaxialité entre le perçage de chaque arbre et l'axe de la bielle.
- Obtenir une distance de 1 mm entre la face de chaque arbre et la face de la bielle.
- Obtenir une coaxialité entre les 2 axes des arbres.

Positionnement du piston :

Ensemble-moteur
Cylindre (Cylindre.1)
Arbre et roulement (Arbre et roulement.1)
Arbre et roulement (Arbre et roulement.2)
Bielle et Axes (Bielle et Axes.1)
Piston (Piston.1)
Contraintes
Applications

Au niveau de l'ensemble moteur, positionner le piston par rapport au cylindre de façon à:

- Obtenir une coaxialité entre l'axe du piston et l'axe du cylindre



Positionnement des arbres :

Au niveau de l'ensemble moteur, positionner l'axe des arbres par rapport au cylindre :

- Créer une distance de 35 mm entre l'axe d'un arbre et la face inférieure du cylindre.
- Créer une coïncidence entre le plan yz du cylindre et l'axe de l'arbre

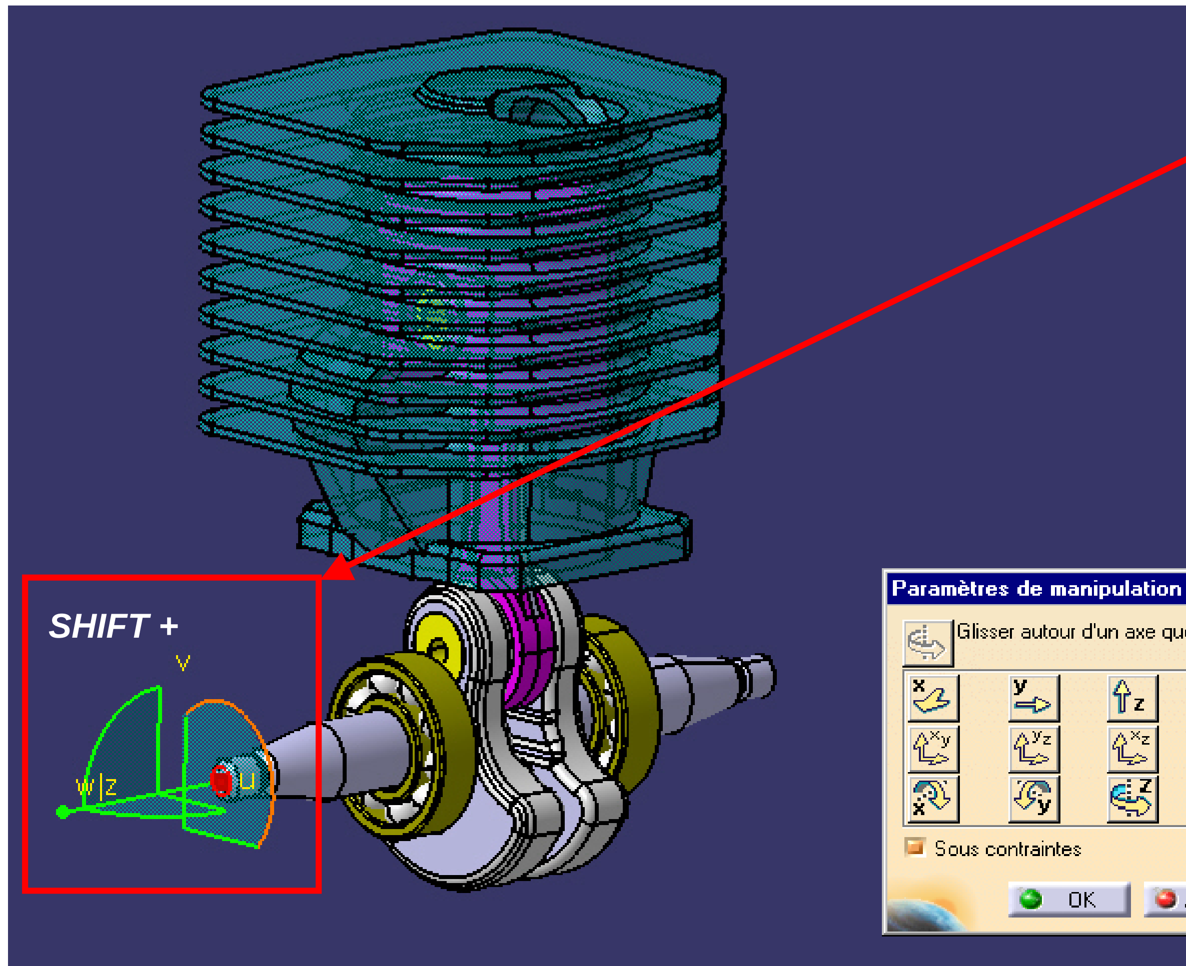
Ensemble-moteur
- Cylindre (Cylindre.1)
- Arbre et roulement (Arbre et roulement.1)
- Arbre et roulement (Arbre et roulement.2)
- Bielle et Axes (Bielle et Axes.1)
- Piston (Piston.1)
- Contraintes
  - Fixe.1 (Cylindre.1)
  - Coïncidence.2 (Bielle et Axes.1,Piston.1)
  - Contact surfacique.3 (Piston.1,Bielle et Axes.1)
  - Coïncidence.4 (Arbre et roulement.1,Bielle et Axes.1)
  - Coïncidence.5 (Arbre et roulement.2,Bielle et Axes.1)
  - Décalage.6 (Arbre et roulement.1,Bielle et Axes.1)
  - Décalage.7 (Arbre et roulement.2,Bielle et Axes.1)
  - Coïncidence.8 (Arbre et roulement.1,Arbre et roulement.2)
  - Coïncidence.9 (Cylindre.1,Piston.1)
  - Décalage.10 (Arbre et roulement.2,Cylindre.1)
  - Coïncidence.11 (Cylindre.1,Arbre et roulement.2)

35

Simulation de l'assemblage

L'assemblage du moteur est maintenant terminé.

Pour vérifier la cohérence des contraintes, utiliser une des 2 méthodes ci-dessous :





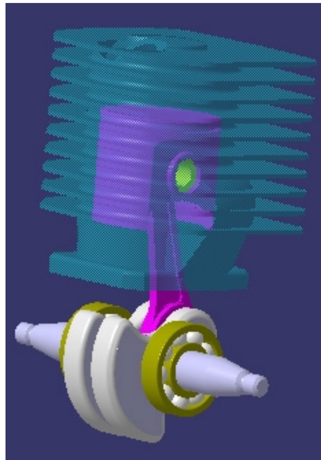
1.Utiliser la boussole et la touche ***SHIFT*** pour le déplacement sous contraintes

OU

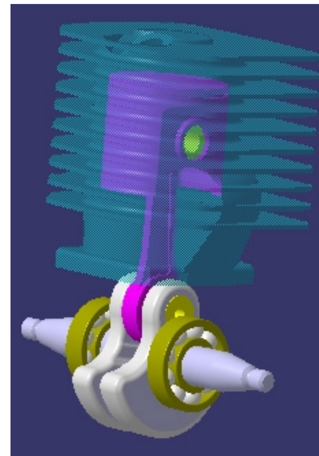
2.Choisir l'icône : 

- Choisir rotation autour d'un axe particulier.
- Choisir ***Sous contraintes***
- Sélectionner l'axe d'un arbre.
- Effectuer une rotation de l'arbre.

Position haute du piston :

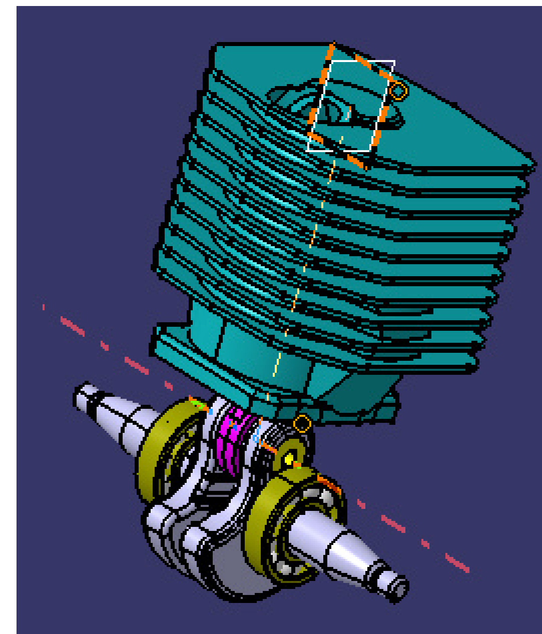


Position **intermédiaire**



Position **haute**

La position haute de ce mécanisme se situe lorsque la bielle se trouve dans l’axe du cylindre.



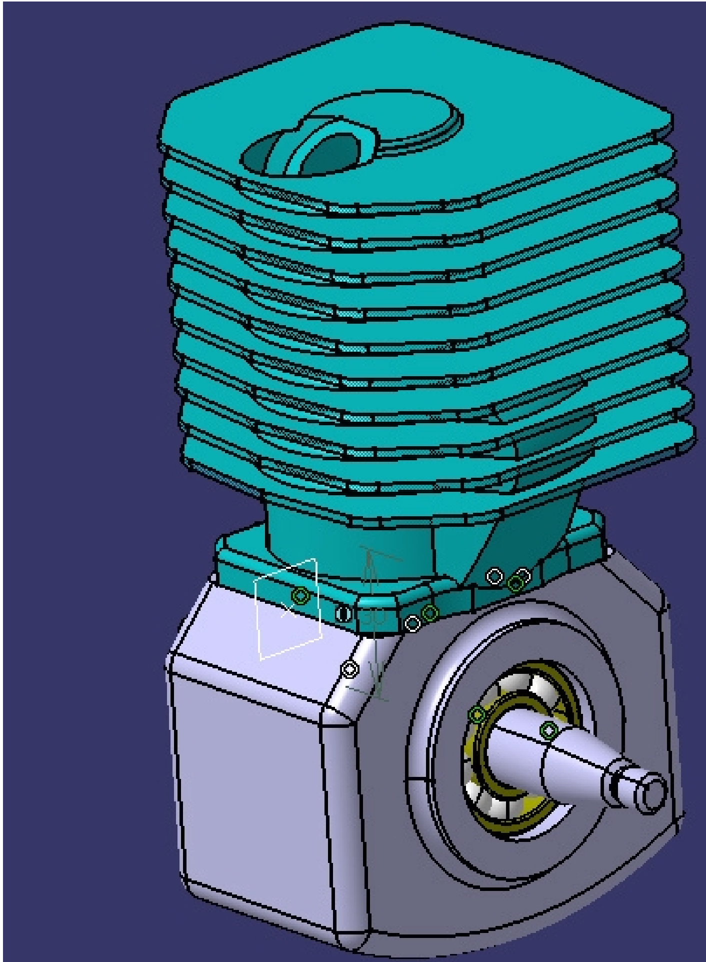
Pour obtenir cette position :

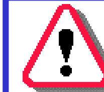
- Établir une contrainte de coïncidence entre l’axe de **Axe bielle Arbre** et le plan.yz du **cylindre**. 

Enregistrer l'***ensemble-moteur***.

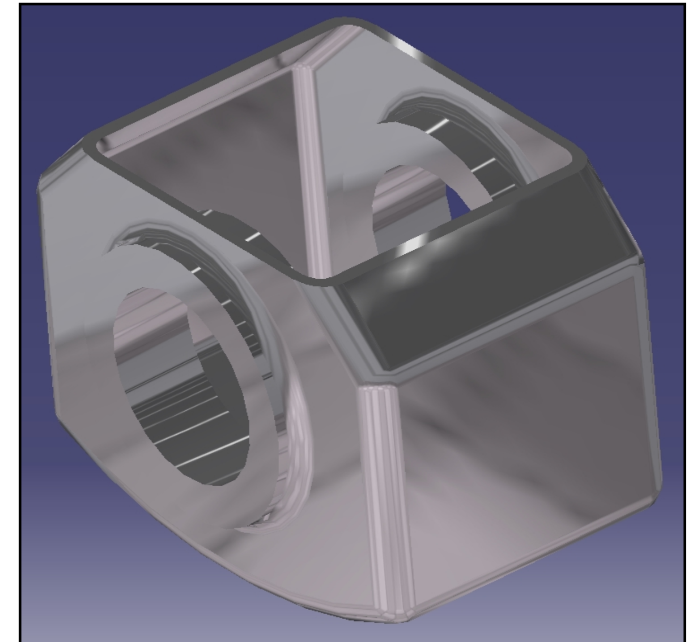
Exercice 3 (2ème partie): Création d'un carter

Dans cette partie, nous utiliserons l'ensemble moteur pour créer un carter qui viendra coiffer le vilebrequin.





Création du carter en contexte sans garder les liens.



Insertion d'une nouvelle pièce :



Outils > Options > Infrastructure > Infrastructure Part

Général | Affichage | Document Part

Références Externes
- [ ] Garder le lien avec l'objet sélectionné
- [ ] Montrer les références externes à leur création
- [ ] Confirmer la création de lien avec l'objet sélectionné
- [ ] Utiliser comme contexte la racine de l'assemblage
- [ ] Interdire la sélection externe avec lien d'éléments non publiés.
- [ ] Publier une face, arête, axe, sommet ou extrémité

Options à respecter :

Au niveau de l'ensemble moteur :

- Insérer une nouvelle pièce, répondre Non à la question posée.
- Dans les propriétés de cette pièce, donner son nom : ***Carter***

Ensemble-moteur
Composants | Représentations | Mode de sélection
Nouveau Composant
Nouveau Produit
Nouveau composant CDM
Nouvelle Pièce
Composant existant...
Bielle et Axes (B
Piston
Contr
Applicati

Nouvelle pièce : point d'origine

Voulez-vous définir un nouveau point d'origine pour la nouvelle pièce ?

Cliquez "Oui" pour définir le point d'origine d'un composant ou un point comme point d'origine de la nouvelle pièce.

Cliquez "Non" pour définir le point d'origine de l'assemblage comme point d'origine de la nouvelle pièce.

Oui | Non

Propriétés

Sélection : Part11.1

Mécanique | Produit | Graphique

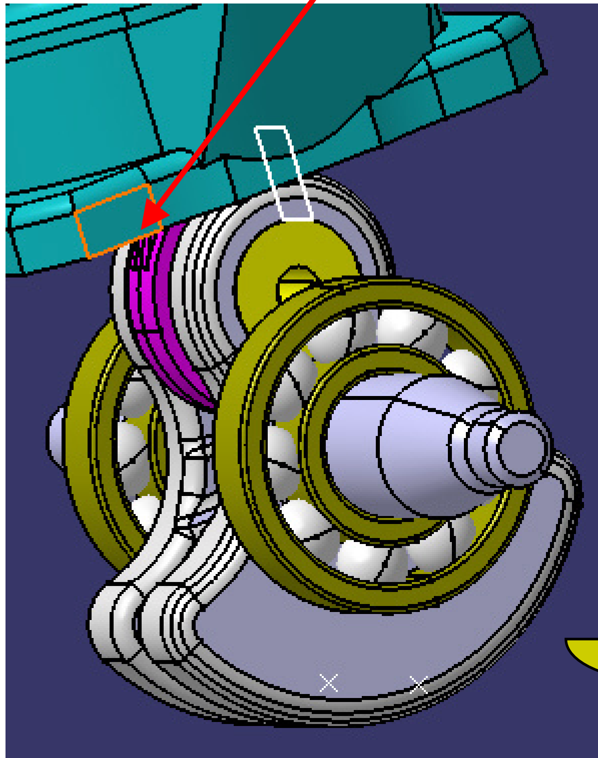
Produit
- Référence : Carter
- Révision :
- Définition :
- Nomenclature :
- Source : Inconnu
- Description :

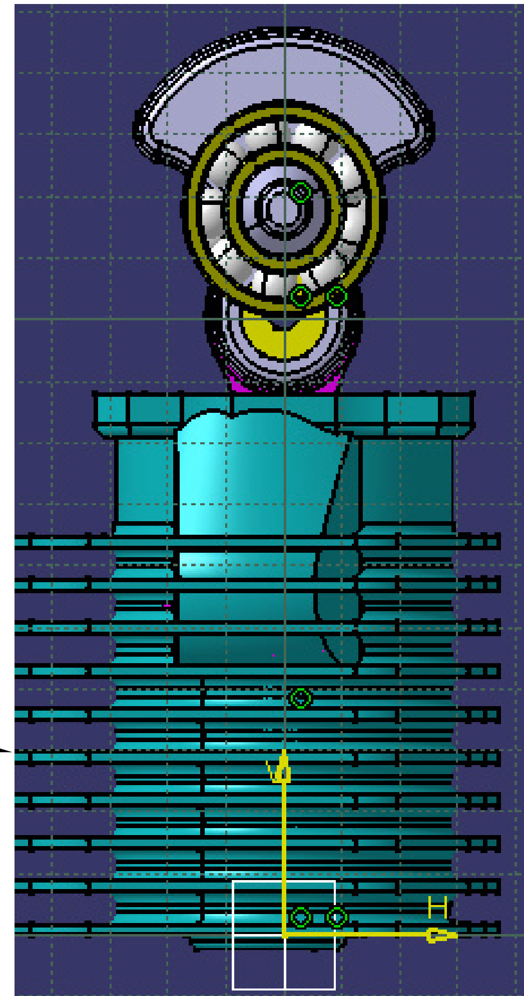
Composant
- Nom de l'instance : Part11.1
- Description : ?

OK | Appliquer | Annuler

Création du carter:

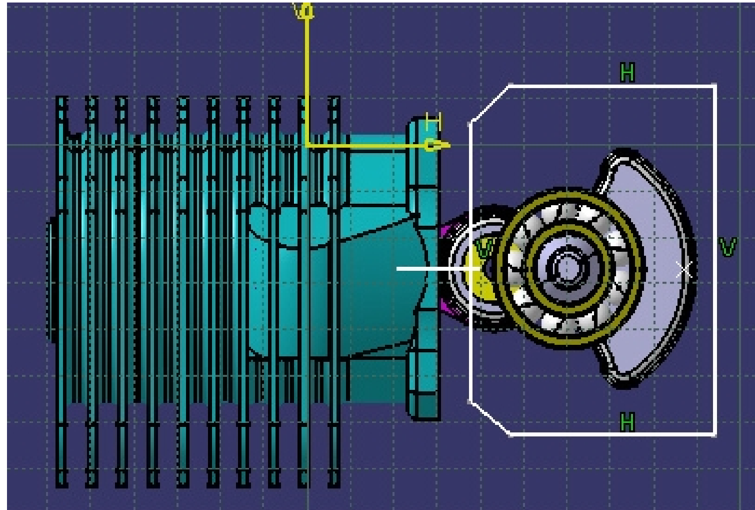
- Double cliquer sur la catpart ***Carter*** pour entrer dans l'atelier de conception.
- Sélectionner la face indiquée et cliquer sur [icône] pour créer et **positionner** une nouvelle esquisse.



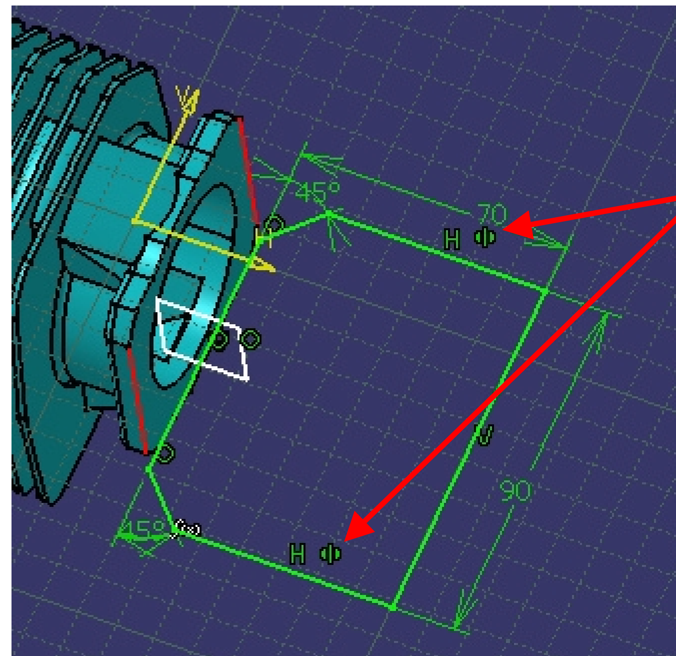


Création du carter:

- Réaliser l'esquisse suivante : 

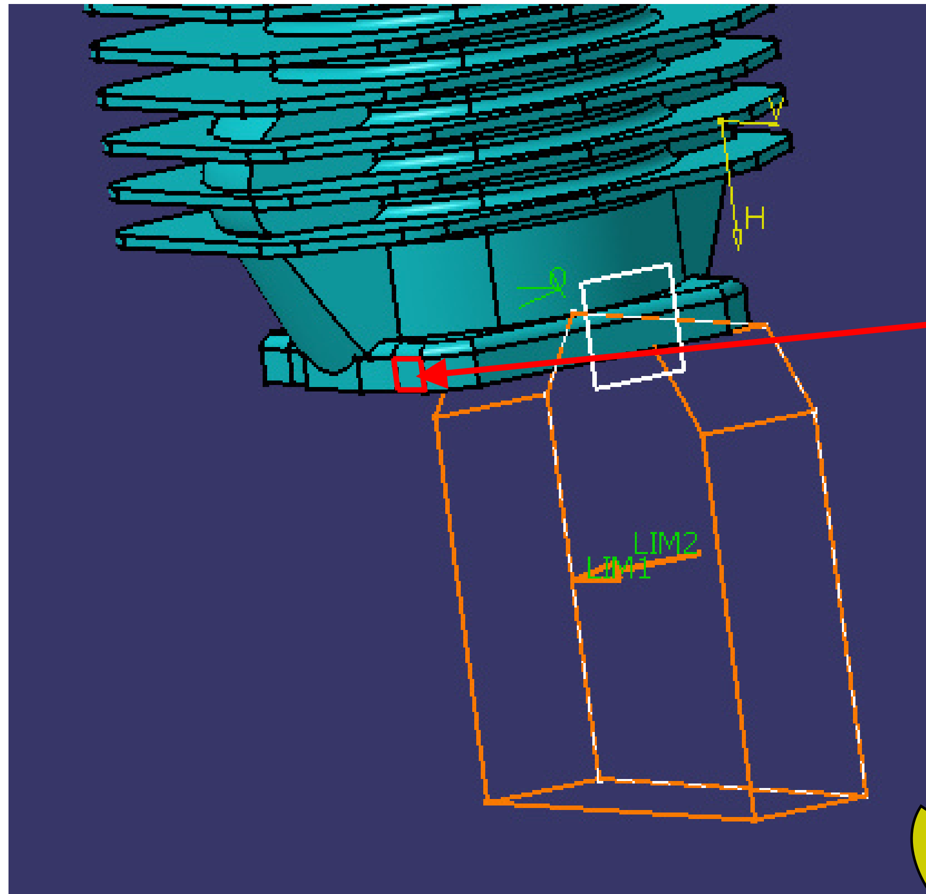


- Imposer 3 contacts de coïncidence par rapport aux deux arêtes et à la face inférieure du **cylindre** puis coter:

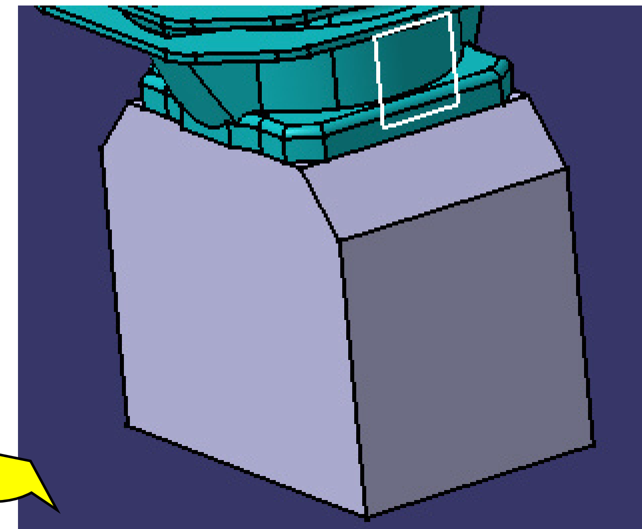


- Symétrie par rapport au plan yz du **cylindre**

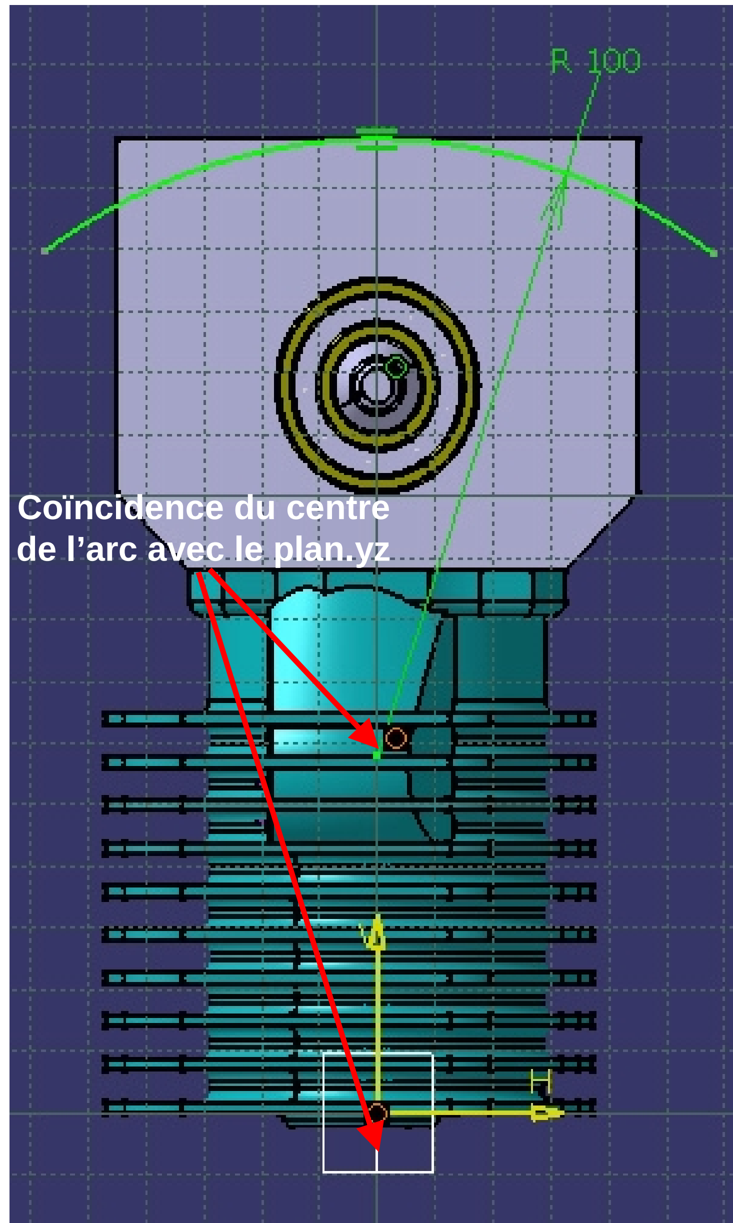
Création du carter :



• A partir de l'esquisse, réaliser une extrusion jusqu'au plan indiqué

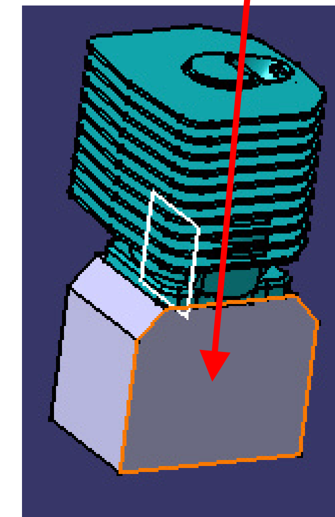


Création du carter :

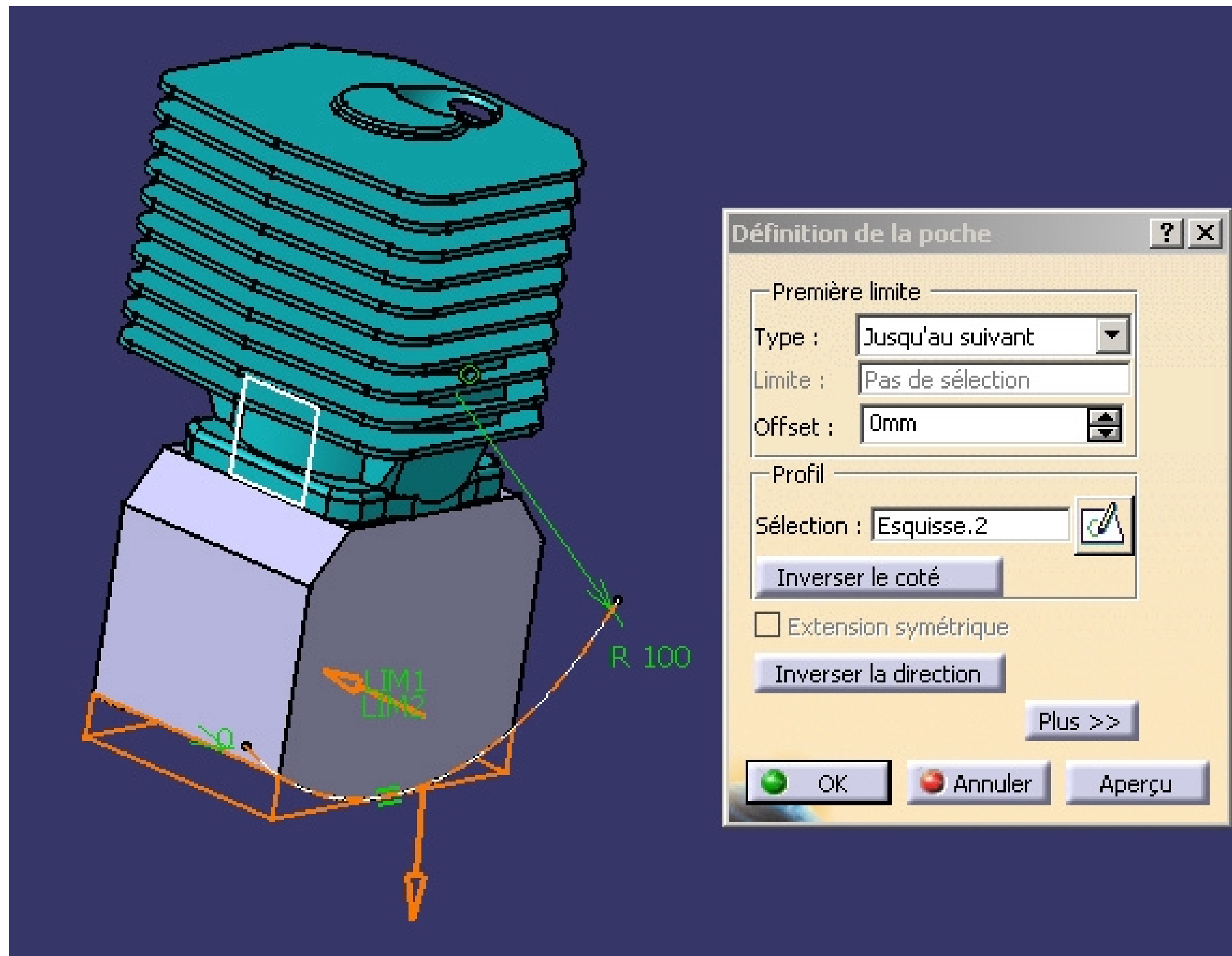


- Rentrer dans le mode esquisse en sélectionnant la face de l'extrusion indiquée.
- Réaliser l'esquisse suivante.
- Dimensions:
  - Rayon 100 mm
  - Tangence avec le fond de l 'extrusion.

Plan de l'esquisse



Création du carter :



- Réaliser la poche en utilisant l'option jusqu'au suivant.
- Vérifier le sens de la poche.

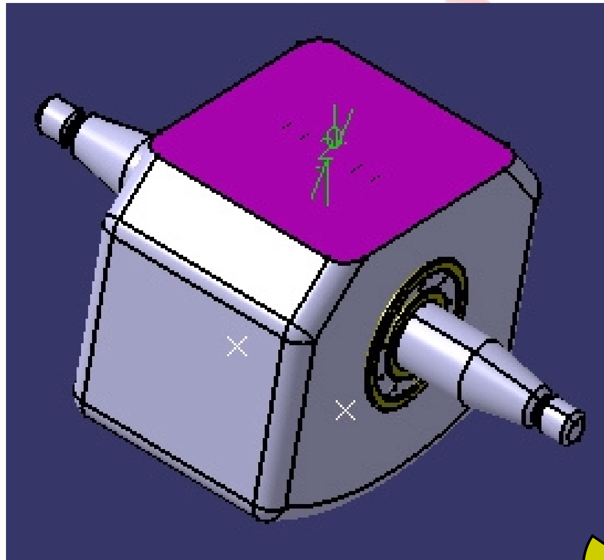
Création du carter :

Ensemble-moteur
Cylindre (Cylindre.1)
Arbre et roulement (Arbre et roulement.1)
Arbre et roulement (Arbre et roulement.2)
Bielle et Axes (Bielle et Axes.1)
Piston (Piston.1)
Carter (Carter.1)
Carter
Plan xy
Plan yz
Plan zx
Corps principal
Extrusion.1
Poche.1
Congé arête.1
Corps surfacique.1
Contraintes
Applications

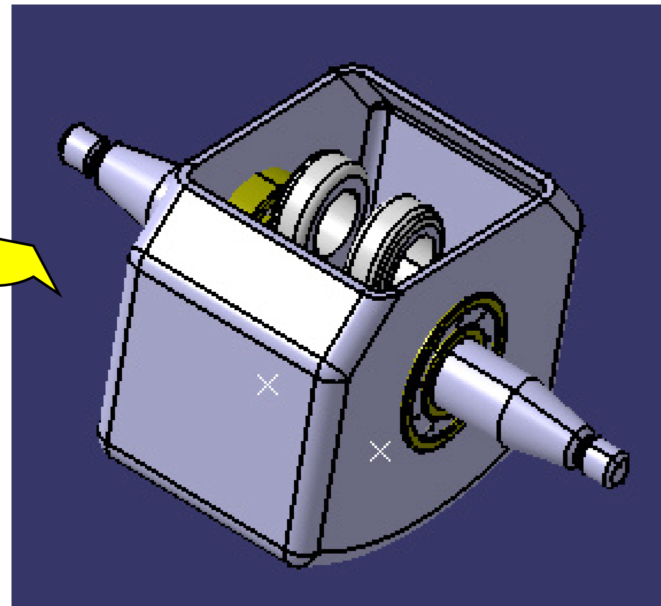
Définition du congé
Rayon : 5mm
Objet(s): 3 Faces
Propagation: Tangence
Découpe des rubans
Plus>>
OK Annuler Aperçu

- Réaliser un congé de 5 mm sur toutes les arêtes exceptées celles du dessus.

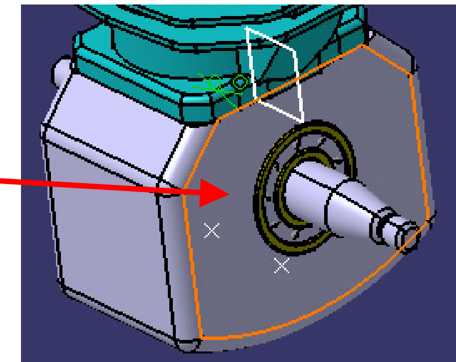
Création du carter :



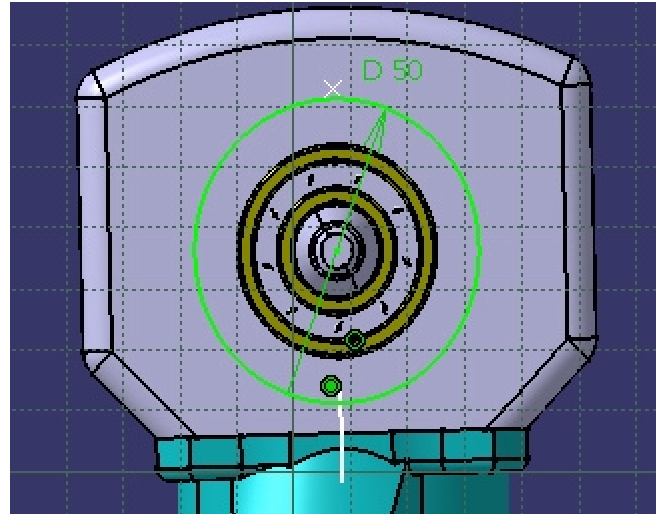
- Réaliser une coque d'épaisseur 2 mm intérieure en sélectionnant la face supérieure du carter



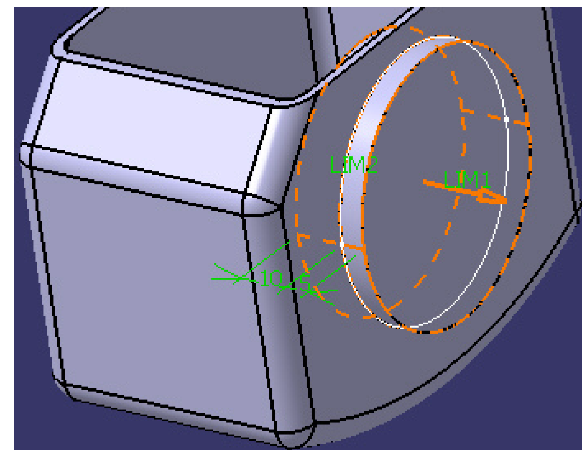
Création du carter :



- Réaliser l'esquisse suivante en sélectionnant la face de l'extrusion indiquée.
  - Dimensions:
    - Diamètre 50 mm
    - Cercle concentrique au roulement.

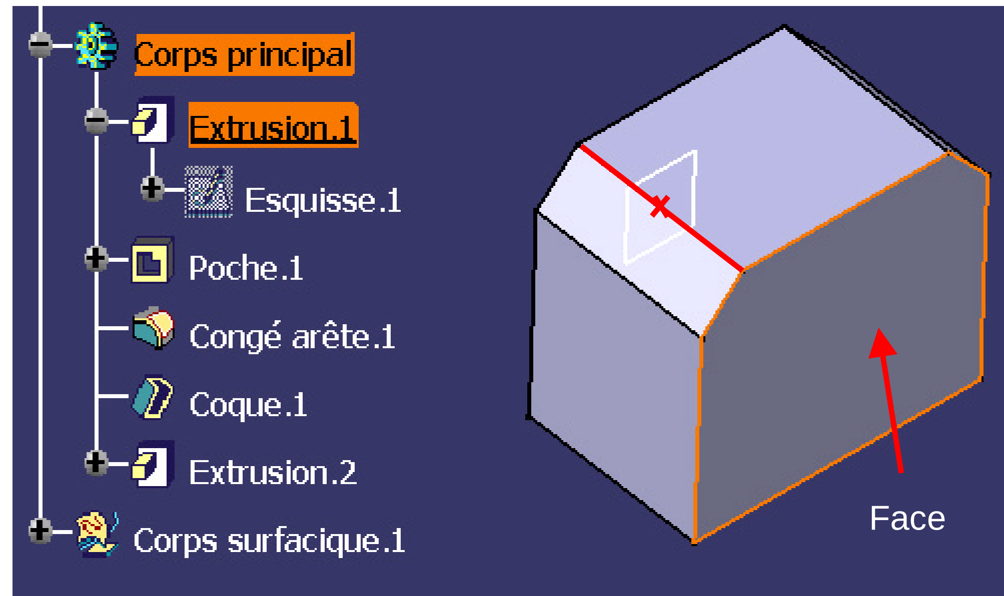


- Créer une extrusion avec comme longueurs 5 et 10 mm

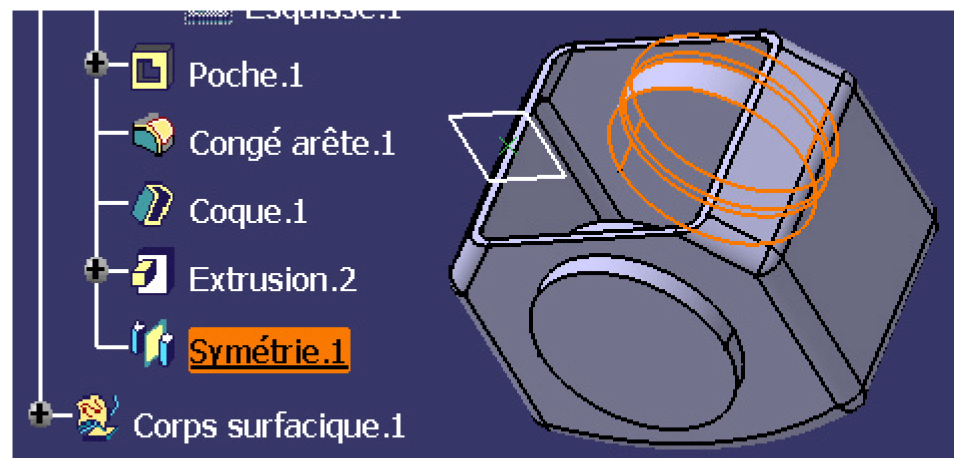


Création d'une symétrie d'extrusion.2 :

- Définir l'objet de travail sur ***extrusion.1***
- Créer un plan parallèle à la face indiquée et passant par le milieu de l'arête.



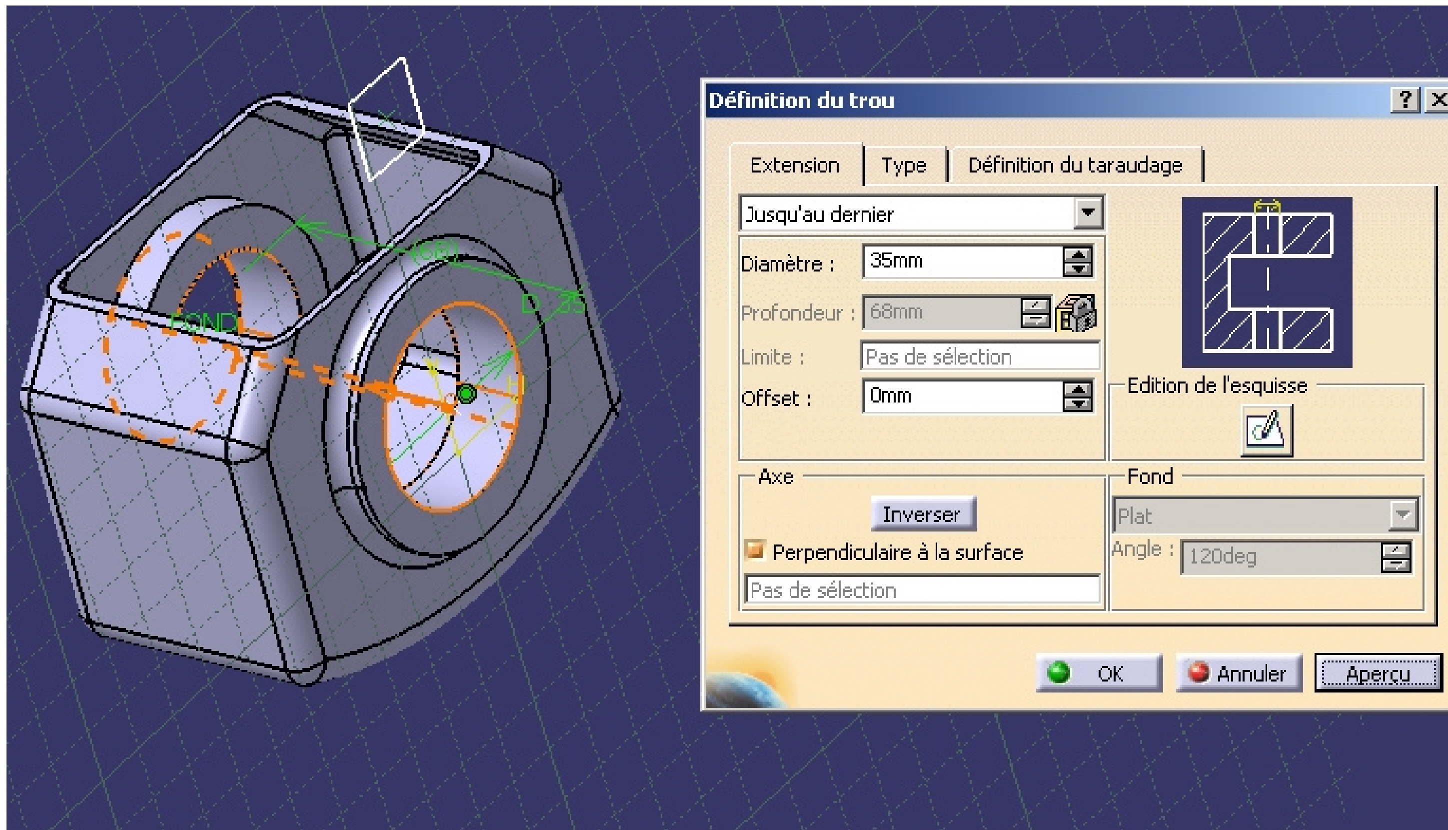
- Faire une symétrie de ***extrusion.2*** par rapport au plan ci-dessus



Création du carter :

- Créer les congés suivants d'une valeur de 3 mm

Création du carter :



- Créer un trou débouchant de diamètre 35 mm sur la face du bossage et concentrique à celui-ci.
- Le carter est maintenant terminé. Vous pouvez le sauvegarder.

Assemblage du carter :

- Double cliquer sur l’ensemble moteur pour entrer dans le mode assemblage.
- Assembler le carter : - Assembler le carter avec le cylindre par deux contraintes de coïncidence
  - Coaxialité entre l’axe d’un arbre et le perçage du carter.
  - Désactiver les deux dernières contraintes de coïncidence et la contrainte de décalage

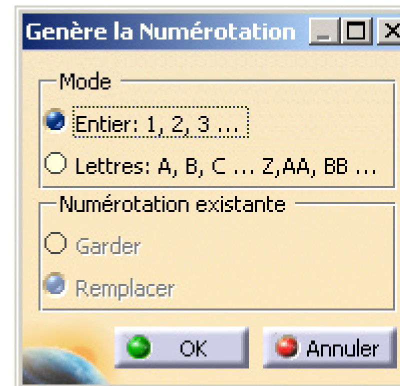
Notes personnelles :

Exercice 4: Nomenclature

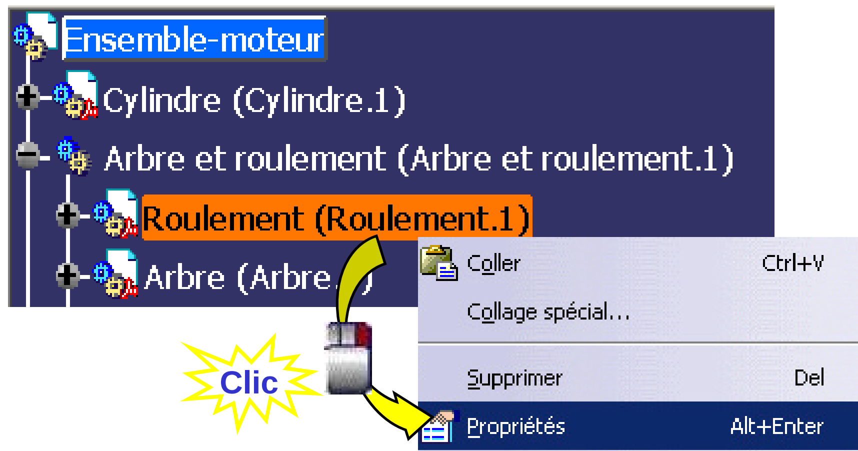


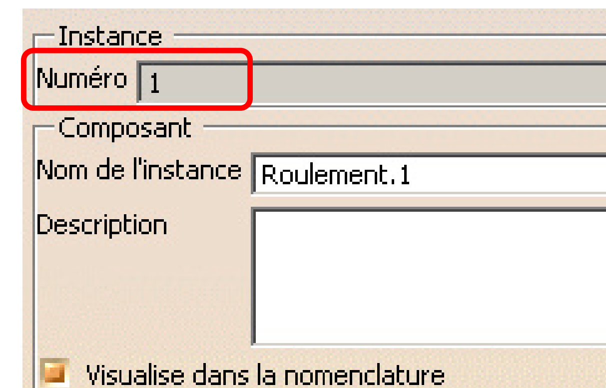
15 mn

- Générer la numérotation en chiffres du produit ***ensemble-moteur***



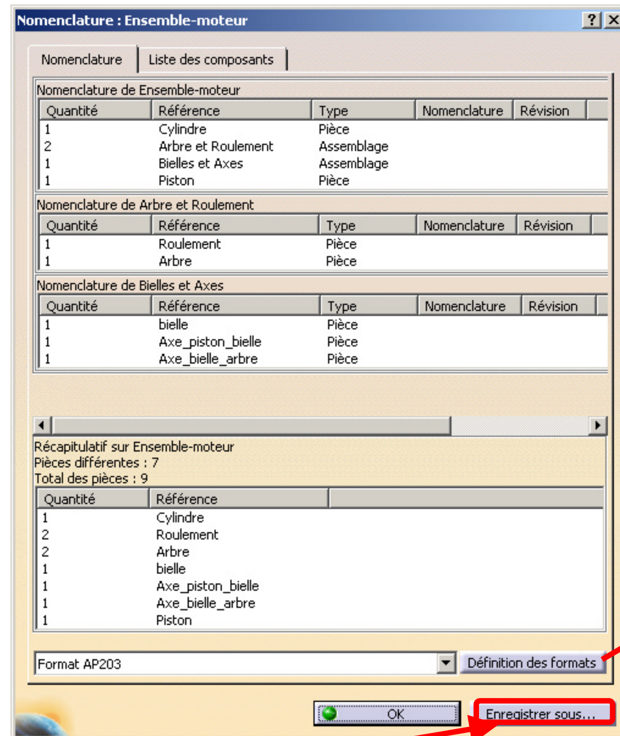
- Pour visualiser la nomenclature créée, éditer les propriétés de la pièce roulement



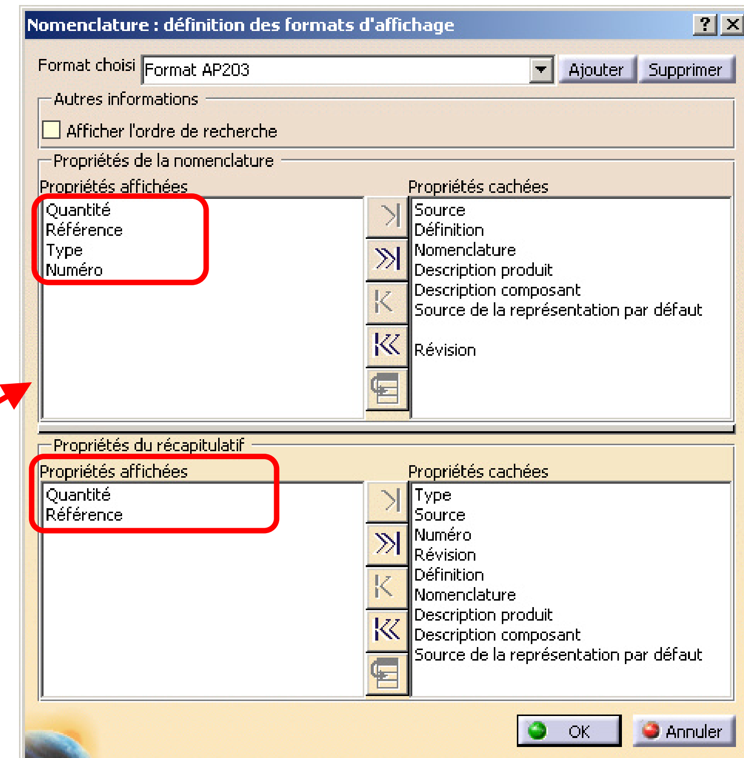


Numérotation:

- Pour visualiser toute la nomenclature faire ***Analyse > Nomenclature.***



Définir les formats



- Enregistrer la nomenclature sous le format ***Nomenclature.html***

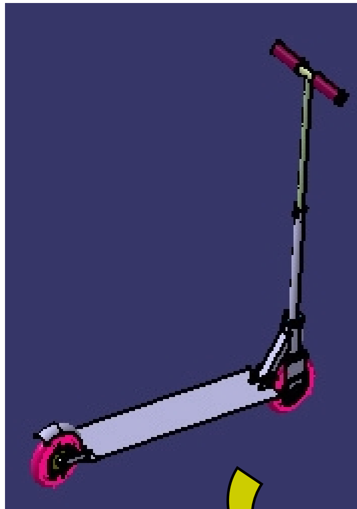
Nomenclature de Ensemble-moteur			
Quantité	**Référence**	**Type**	**Numéro**
1	Cylindre	Pièce	6
2	Arbre et Roulement	Assemblage	
1	Bielles et Axes	Assemblage	

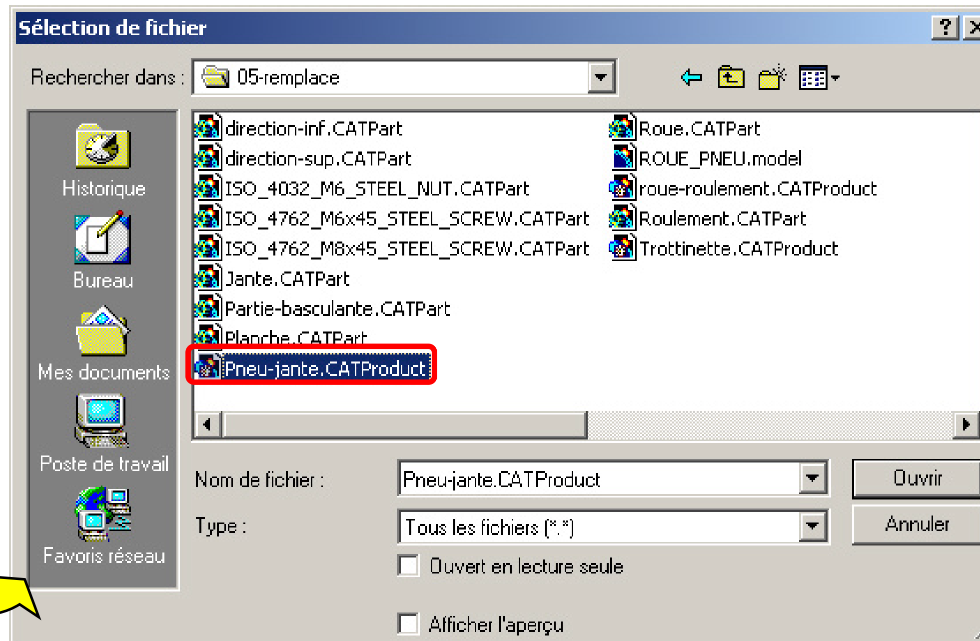
Notes personnelles :

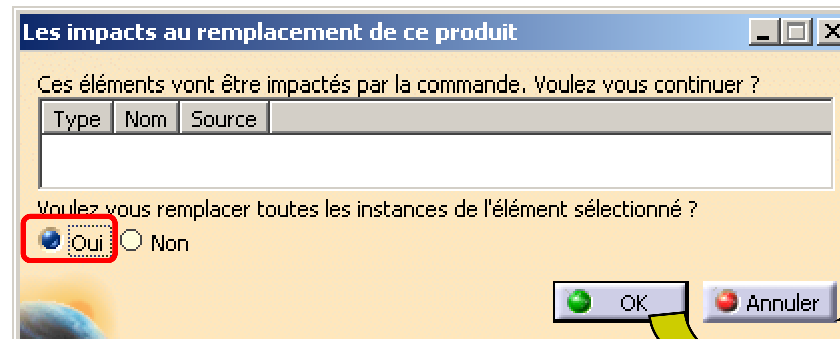
Exercice 5 : Remplacement de plusieurs composants

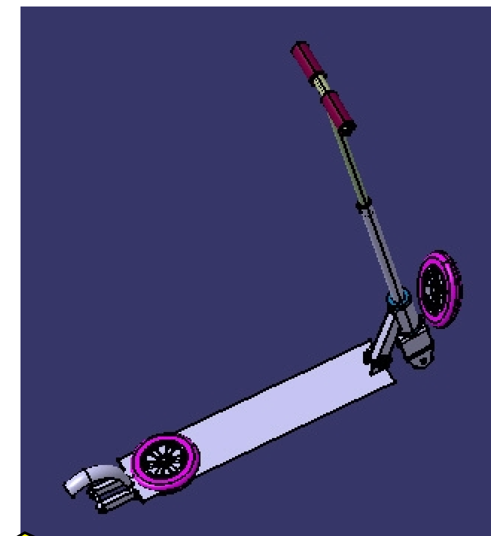


- Ouvrir le produit ***Trottinette***.
- Remplacer le composant ***roue-roulement.CATProduct*** par le composant ***pneu-jante.CATProduct***



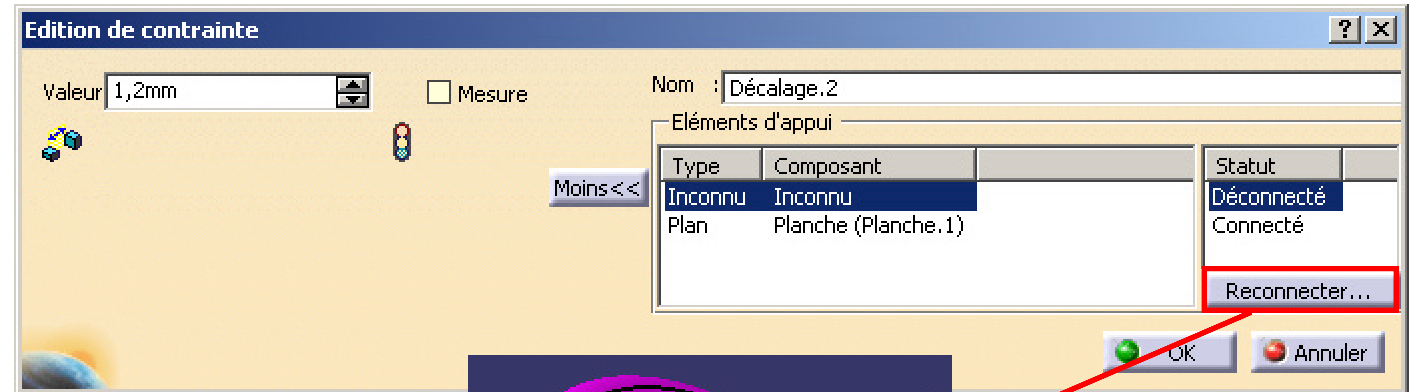


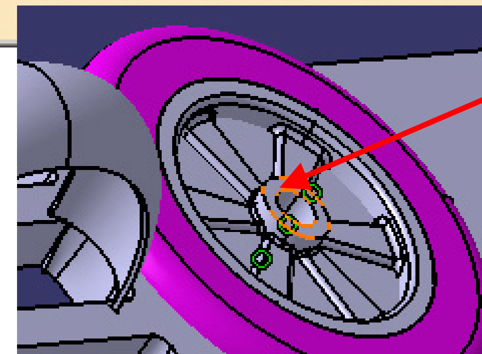




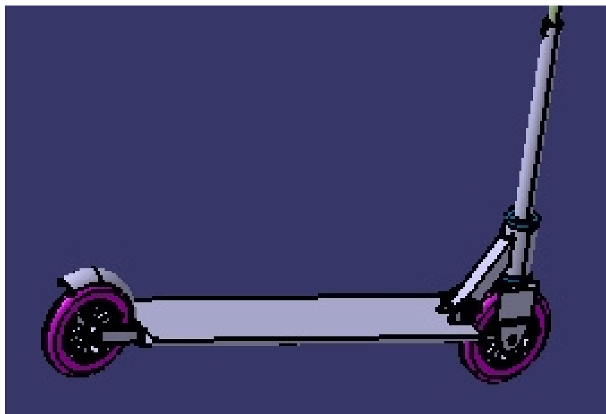
Reconnections des composants :

- Ouvrir l'arbre pour éditer les contraintes.
- Editer la contrainte décalage.2
- Reconnecter les contraintes sur ce nouveau composant.

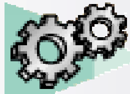




- Reconnecter les 3 autre contraintes non définies



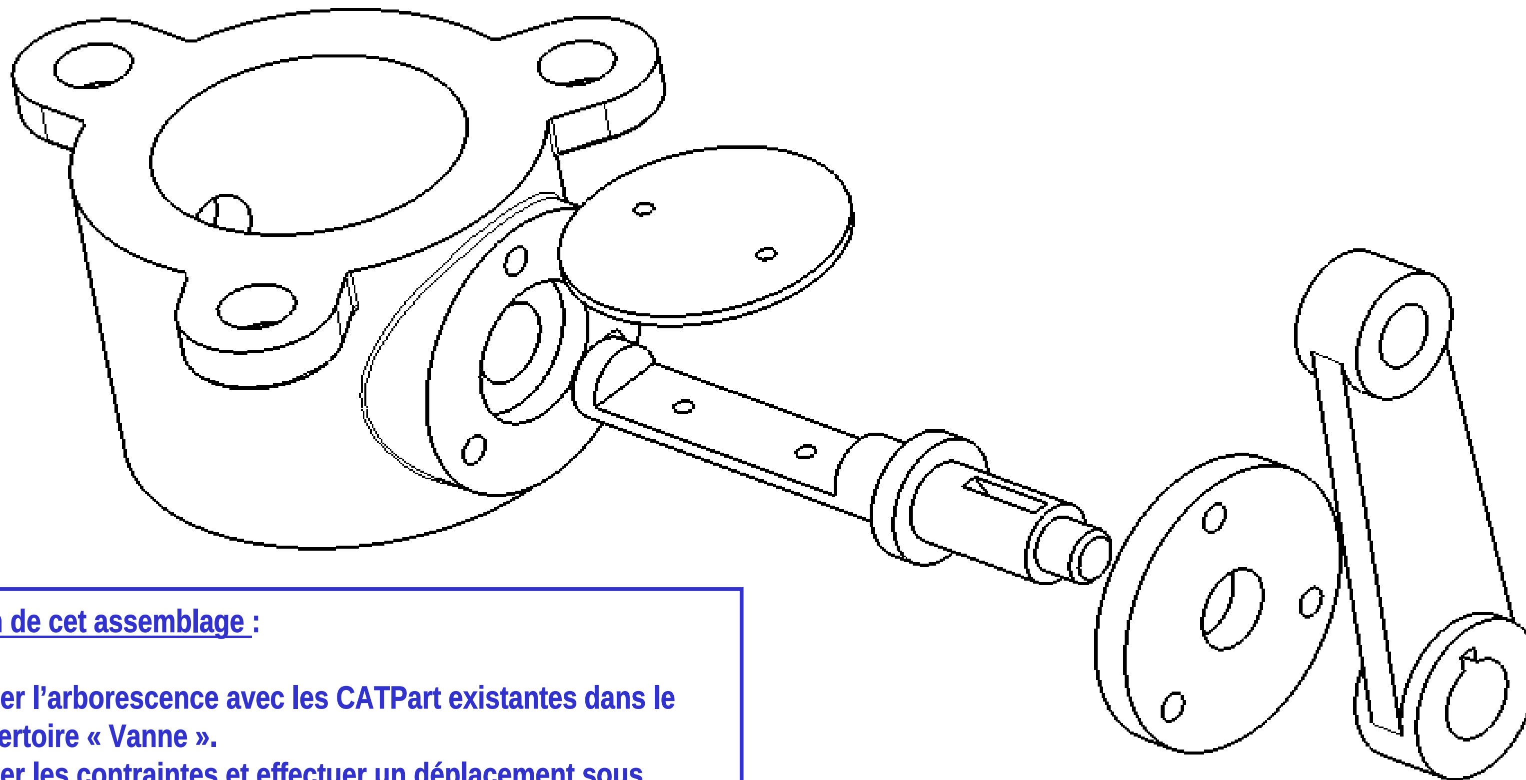
Notes personnelles :



Exercice 6 : Vanne



60 mn



Création de cet assemblage :

1. Créer l'arborescence avec les CATPart existantes dans le répertoire « Vanne ».
2. Créer les contraintes et effectuer un déplacement sous contraintes pour vérifier que la manivelle actionne le clapet.
3. Créer la nomenclature

Fin de l'exercice.

Vue isométrique
Echelle : 1,5:1

Exercice 7 : Liaison Came

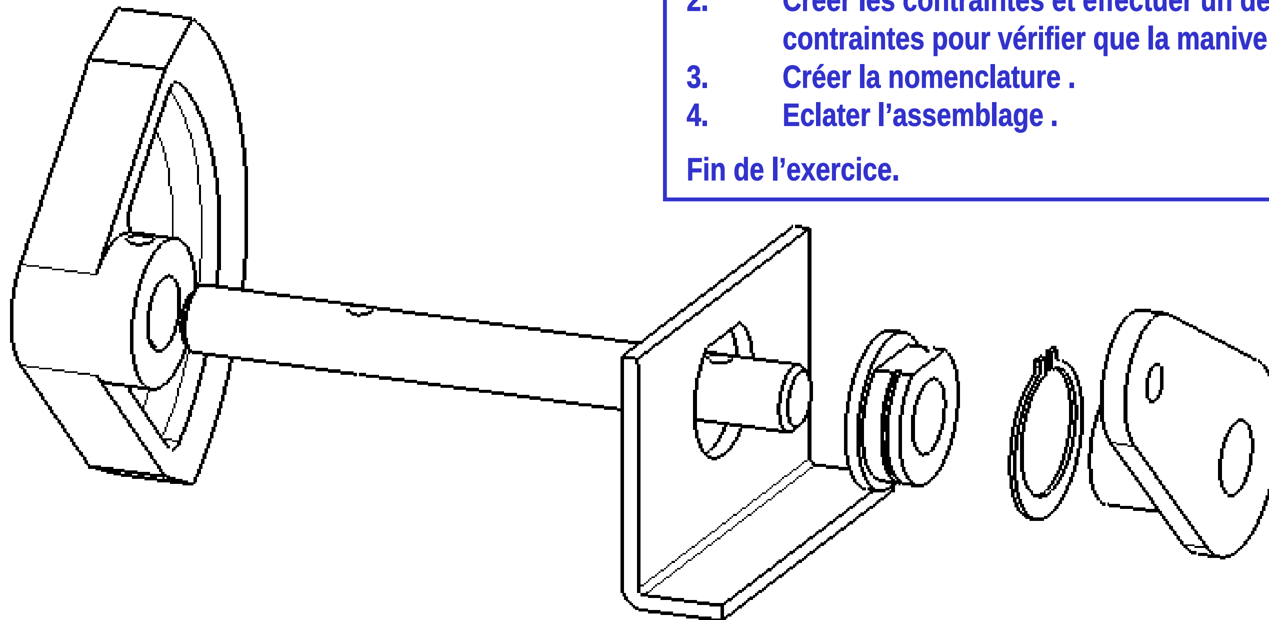


60 mn

Création de cet assemblage :

1. **Créer l'arborescence avec les CATPart existantes dans le répertoire « Liaison Came ».**
2. **Créer les contraintes et effectuer un déplacement sous contraintes pour vérifier que la manivelle actionne la came.**
3. **Créer la nomenclature .**
4. **Eclater l'assemblage .**

Fin de l'exercice.



Vue isométrique
Echelle : 1:1

Notes personnelles :